

ADSON LUÍS SANT'ANA

**INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA ATIVIDADE DE VÔO  
DE *Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis*  
(Theobald, 1912) E *Aedes (Ochlerotatus) scapularis*  
(Rondani, 1848) (DIPTERA, CULICIDAE),  
FLORESTA ATLÂNTICA, SERRA DO MARUMBI,  
MORRETES, PARANÁ, BRASIL.**

Tese apresentada à Coordenação do Curso  
de Pós-Graduação em Ciências Biológicas,  
área de concentração em Entomologia, da  
Universidade Federal do Paraná, para a  
obtenção do Título de Mestre em Ciências.

CURITIBA - PARANÁ

1998

INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA ATIVIDADE DE VÔO  
DE *Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis* (Theobald,  
1912) E *Aedes (Ochlerotatus) scapularis* (Rondani, 1848)  
(Diptera, Culicidae), FLORESTA ATLÂNTICA, SERRA DO  
MARUMBI, MORRETES, PARANÁ, BRASIL.

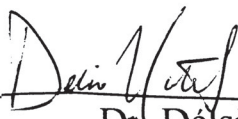
ADSON LUIS SANT'ANA

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas,  
área de concentração em Entomologia da Universidade Federal  
do Paraná, pela banca examinadora formada pelos Professores:



---

Dra. Ana Leuch Lozovei  
orientadora



---

Dr. Delsio Natal



---

Dr. Mário Antônio Navarro da Silva

Curitiba, 16 de fevereiro de 1998.



**ADSON LUIS SANT'ANA**

**INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NA ATIVIDADE DE  
VÔO DE *Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis*  
(Theobald, 1912) E *Aedes (Ochlerotatus) scapularis*  
(Rondani, 1848) (DIPTERA, CULICIDAE), FLORESTA  
ATLÂNTICA, SERRA DO MARUMBI, MORRETES,  
PARANÁ, BRASIL.**

**CURITIBA - PARANÁ**

**1998**

## **AGRADECIMENTOS**

À Profa. Dra. Ana Leuch Lozovei que, na qualidade de orientadora, contribuiu muito para o desenvolvimento desse trabalho e por sua grande amizade;

Ao CNPQ, Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, pela concessão de bolsa de estudo;

À grande amiga Samira Chahad, que auxiliou nos trabalhos de coleta, meus sinceros agradecimentos e ao Luiz Fernando Peracetta pela elaboração do material de coleta;

Ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), na pessoa do Sr. Luís Adão, pela autorização para a realização das coletas na Estação II de Morretes;

Aos professores do laboratório de estatística Ricardo Sandes Ehlers e Joel Maurício Correia da Rosa, na elaboração dos testes estatísticos;

À Profa. Dra. Maria Anice Mureb Sallum da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo pela identificação das duas espécies envolvidas na presente investigação;

Ao amigo Luiz Gonzaga dos Santos Neto pelo auxílio na identificação dos mosquitos coletados em Morretes, e que nossa amizade continue;

Ao grande amigo Jeferson Luiz Maes, pela ajuda e confiança;

Aos amigos e colegas do Curso de Pós-Graduação, Jorge Manuel Bizarro, Paulo Bretanha Ribeiro, Marcelo Lopes da Silva, Maurício O. Moura Ronaldo Toma e Flávio Popazoglo, e que a nossa amizade continue;

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
MATERIAL & MÉTODOS.....	10
Descrição Macrorregional.....	10
Localização da área de pesquisa.....	10
Captura de culicídeos.....	11
Variáveis físicas e meteorológicas observadas.....	13
Triagem, Montagem e identificação.....	13
Análises estatísticas.....	14
RESULTADOS & DISCUSSÃO .....	18
Atividade de <i>Coquillettidia venezulensis</i> e <i>Aedes scapularis</i> durante as fases do ciclo lunar.....	21

Atividade horária de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> e <i>Aedes scapularis</i> durante todas as fases lunares.....	22
Comportamento de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> durante as fases de lua cheia, minguante, nova e crescente.....	25
Comportamento de fêmeas e machos de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> durante a lua cheia.....	28
Comportamento de fêmeas e machos de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> durante a fase de lua minguante.....	29
Comportamento de fêmeas e machos de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> durante a fase de lua nova.....	30
Comportamento de fêmeas e machos de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> durante a fase de lua crescente.....	31
Comportamento de <i>Aedes scapularis</i> durante as fases de lua cheia, minguante, nova e crescente.....	33
CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXO 1.....	42
ANEXO 2.....	48
ANEXO 3.....	54
ANEXO 4.....	58
ANEXO 5.....	67
ANEXO 6.....	71
ANEXO 7.....	74

## LISTA DE FIGURAS

Figuras	Páginas
1. A. Mapa do Brasil, destacando o Estado do Paraná. B. Mapa do Estado do Paraná, destacando a localização do município de Morretes.....	15
2. Mapa de Morretes, destacando a localização da Estação II do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) de Morretes, Serra do Marumbi, Paraná, Brasil.....	16
3. Vista Parcial da Floresta Atlântica do pico Marumbi e áreas com alterações antrópicas, observada da Estação II do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) de Morretes, Paraná, Brasil.....	17
4. Armadilha de Shannon utilizada durante a parte experimental na Estação II do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil.....	17
5. Total capturado em 48 noites nas quatro fases lunares do ciclo lunar. <i>Coquillettidia venezuelensis</i> (Sequência 1) e <i>Aedes scapularis</i> (Sequência 2) respectivamente, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....	21
6. Total capturado em 48 noites nas quatro fases do ciclo lunar em sete intervalos horários de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> (Sequência 1) e de <i>Aedes scapularis</i> (sequência 2), Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....	23
7. Total capturado de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> nas 12 noites de lua cheia, minguante, nova e crescente em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil., out. 1995 a jan. 1996.....	25
8. Total capturado de fêmeas e machos de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> nas 12 noites de lua cheia em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....	28

9. Total capturado de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua minguante em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....29
10. Total capturado de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua nova em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....31
11. Total capturado de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua crescente em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....32
12. Total capturado de *Aedes scapularis* nas 12 noites de lua cheia, minguante, nova e crescente em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....33

## LISTA DE TABELAS

Tabelas	Páginas
I. Total capturado de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> e <i>Aedes scapularis</i> em 48 noites nas quatro fases lunares e médias de temperatura ambiente, pluviosidade e umidade relativa do ar, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....	20
II. Total capturado em 48 noites das quatro fases do ciclo lunar em sete intervalos horários de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> e <i>Aedes scapularis</i> e por sexo das duas espécies, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.....	23



## LISTA DE ANEXOS

Anexos	Páginas
1. Dados gerais referentes a fase de lua, data d coleta, hora de coleta, temperatura ambiente umidade relativa, e frequência (M=machos; F=fêmeas) de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> coletada em armadilha de Shannon nas fases do lunares de outubro de 1995 a janeiro de 1996, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil.....	42
2. Dados gerais referentes a fase de lua, data de coleta, hora de coleta, temperatura ambiente, umidade relativa e Frequência de <i>Aedes scapularis</i> (M=machos, F=fêmeas) coletada em armadilha de Shannon nas fases lunares de outubro de 1995 a janeiro de 1996, Floresta Atlântica, Morretes, Paraná, Brasil.....	48
3. Análises estatísticas referentes a espécie <i>Coquillettidia venezuelensis</i> . As análises seguem uma forma sequencial aplicando o teste de Friedman Anova e na sequência o D.M.S, ou seja, as comparações múltiplas.....	54
4. Análises estatísticas referentes as fêmeas e machos de <i>Coquillettidia venezuelensis</i> . As análises seguem uma forma sequencial aplicando o teste de Friedman Anova e na sequência o D. M. S, ou seja, as comparações múltiplas.....	58
5. Análises estatísticas referentes a espécie <i>Aedes scapularis</i> . As análises seguem uma forma sequencial aplicando o teste de Friedman Anova e na sequência o D. M. S, ou seja, as comparações múltiplas.....	67
6. Análises estatísticas referente ao teste de Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta). As análises seguem uma forma sequencial para <i>Coquillettidia venezuelensis</i> (total - fêmeas e machos) e posteriormente para o <i>Aedes scapularis</i> .....	71
7. Modelos Lineares Generalizados aplicados às duas espécies em questão contendo dados em tabelas III e IV, e em ilustrações contidas nas figuras 13, 14, 15 e 16.....	74

## RESUMO

De outubro de 1995 a janeiro de 1996, foi realizado estudo sobre duas espécies de culicídeos adultos em área restrita da Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, município de Morretes, Paraná, Brasil. A investigação foi procedida com auxílio de uma armadilha luminosa de Shannon, instalada nas noites das fases lunares de lua cheia, minguante, nova e crescente, do início no crepúsculo vespertino ao término do crepúsculo matutino. As análises seguem uma forma sequencial para as duas espécies levando-se em consideração a influência das fases da lua, atividade horária, temperatura e umidade relativa do ar. O Resultado inclui um total de 747 exemplares de culicídeos, sendo 595 de *Coquillettidia venezuelensis* e 152 de *Aedes scapularis*. Estas espécies tiveram o comportamento de vôo noturno bastante diferenciado nas quatro fases do ciclo lunar. Com referência a frequência horária ambas as espécies apresentaram atividade mais produtiva nos três primeiros intervalos horários. Dentre as variáveis climáticas, a temperatura foi a que mais influenciou sobre a atividade de *Coquillettidia venezuelensis*, enquanto para *Aedes scapularis* a temperatura e ainda a umidade relativa do ar influenciaram a sua atividade de vôo.

## ABSTRACT

Between October 1995 and January 1996 a survey of two adult species of mosquitoes was done in a restrict Atlantic Forest area located at Morretes County, Marumbi mountain, Paraná state, Brazil. This survey was performed using one Shannon light trap placed in the night full moon, first quarter, new moon and last quarter between evening and morning twilights. The following environmental factors were analysed for the two species: moon phases, hours intervals, temperature and relative humidity. A total of 747 adult mosquitoes ( 595 *Coquilleltidia venezuelensis* and 152 *Aedes scapularis*) were collected. Both of them had different nightly fly activity in the four moon phases. Regarding to the hourly activity the higher numbers were collected in the three first hours. The temperature was the environmental factor more relevant for the *Coquilleltidia venezuelensis* fly activity , whereas temperature and relative humidity were both important for *Aedes scapularis*.

## INTRODUÇÃO

A família Culicidae sob o ponto de vista médico-sanitário é considerada muito importante da classe Insecta, sendo estudada por especialistas de várias disciplinas, como Entomologia Médica e Veterinária, Parasitologia, Ecologia e Saúde Pública (MUIRHEAD-THOMPSON, 1968). Nesta família, encontram-se as mais importantes espécies hematófagas que além de molestadoras dos seus hospedeiros, trazem problemas de irritações, alergias e de diferentes tipos de dermatoses. Veiculam, também, diversos agentes etiológicos das viroses (febre amarela, dengue, encefalites), das protozoonoses (malária) e das helmintoses (filariose) (PESSOA & MARTINS, 1982; NEVES, 1988). Estes atributos nocivos dos culicídeos vêm despertando o interesse por parte dos pesquisadores em se conhecer esta entomofauna e o seu comportamento nos diversos ambientes preservados e degradados (TEODORO *et al.*, 1994).

Os estudos sobre os hábitos da fauna culicídea têm dedicado atenção à atividade hematófaga de seus componentes. Nesse particular, tem-se objetivado observar as frequências horárias das formas adultas e seu possível caráter rítmico. Este, revelando-se variável de acordo com as populações consideradas, constituiu-se aspecto diferencial, utilizável para melhor compreensão das implicações epidemiológicas consequentes. Desde que esse comportamento, embora sob comando endógeno, esteja sensivelmente sujeito a influências exógenas, torna-se particularmente importante observá-lo em vários tipos de ambiente (FORATTINI *et al.*, 1986).

Nos últimos anos, tem sido constatado um número crescente de vítimas no Brasil advindas de doenças resultantes de patógenos veiculados por culicídeos. Por isso, muitos trabalhos têm-se voltado para as espécies bem adaptadas às condições das áreas urbanizadas ou de ambientes modificados pelo homem, assim como aos de ambientes florestais. No Estado do Paraná, apenas para efeito de exemplo, os trabalhos mais recentes (BARBOSA *et al.*, 1993; LOPES *et al.*, 1993; CHAHAD & LOZOVEI, 1994; LOPES & LOZOVEI, 1995; TEODORO *et al.*, 1994, 1995; SILVA & LOZOVEI, 1996), trataram dos aspectos ecológicos e comportamentais de mosquitos nos ambientes antrópico (cidade de Curitiba) e alterado pelo homem nas regiões oeste e norte do Estado.

No litoral do Paraná a malária não ocorre devido aos procedimentos profiláticos ao longo dos anos. Ocorre esporadicamente a transmissão local com características de malária residual e a transmissão do *Plasmodium* é atribuída ao *Anopheles (Kerteszia)*



*cruzii* Dyar & Knab, 1909 e ao *Anopheles (Kerteszia) bellator* Dyar & Knab, 1906, (LUZ *et al.*, 1979). MACHADO-ALISSON, (1981), salienta que a elaboração ecologicamente coerente é muito importante, não somente por sua aplicação prática e seu valor preditivo no emprego de métodos de controle, como também pela sua importância na realização de generalizações biológicas, como sítios de oviposição, preferência de criadouros, atividade horária para a hematofagia e preferência alimentar dentre outras.

A atividade de vôo dos mosquitos está associada à dispersão, formação de grupos (enxameagem), acasalamento, alimentação, postura ou fuga devido a circunstâncias desfavoráveis. Segundo JANOUSEK & OLSON, (1994), numerosos fatores podem influenciar positivamente ou negativamente na atividade de vôo de mosquitos. O aumento de umidade resulta em maior atividade de vôo de *Aedes (Aedimorphus) vexans* (Meigen, 1830) (PLATT *et al.*, 1958) e *Culex (Culex) nigripalpus* Theobaldi, 1901 (DOW & GERISH, 1970). A temperatura é um fator que influencia nesta atividade de mosquitos (BRADLEY & MCNEEL, 1935; BIDLINGMAYER, 1974; CARROL & BOURG, 1977). Já a alta velocidade do vento reduz a atividade de vôo desta entomofauna (BRADLEY & MCNEEL, 1935; BIDLINGMAYER, 1974; SERVICE, 1980). A intensidade da luz lunar está entre os mais importantes fatores ambientais que afetam a atividade dos culicídeos (PROVOST, 1959).

São duas as espécies de mosquitos envolvidas no presente estudo. A primeira, *Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis* (Theobald, 1912) é um vetor potencial de agentes de arboviroses, tendo sido encontrada naturalmente infectada com esses agentes, inclusive com os de Oropouche (FORATTINI, 1965b; HERVÉ *et al.*, 1986). Esta espécie de mosquito representa sério problema para os moradores das áreas próximas a seus criadouros, pois são geralmente numerosas e muito agressivas (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). É uma espécie relativamente comum que apresenta ampla distribuição na América do Sul. Normalmente, suas larvas colonizam pântanos ricos em vegetação aquática que é típico desta espécie procriar-se associando-se à vegetação submersa com adaptações morfológicas no sifão respiratório semelhantes às espécies do Gênero *Mansonia*. Os adultos podem ser coletados tanto na floresta preservada como em áreas alteradas pelo homem, porém, são mais comuns em floresta remanescente, próxima a campos abertos (FORATTINI *et al.*, 1986). A segunda, *Aedes (Ochlerotatus) scapularis* (Rondani, 1848) é

essencialmente neotropical, sendo a América do Sul oriental a região onde é realmente abundante. Existe do norte da Argentina até a Colômbia e em Trinidad e Tobago. Na América Central, ocorre da Costa Rica ao México, nas Grandes Antilhas, Bahamas e Sul dos E.U.A. (Texas) (ARNELL, 1976). Está presente em todos os Estados do Brasil. As formas imaturas desenvolvem-se em criadouros no solo, de caráter transitório. Há no entanto um encontro de *Aedes scapularis* em recipientes artificiais (SILVA & MENEZES, 1996) demonstrando que esta espécie já esta apresentado plasticidade. Predominantemente é encontrada em coleções de caráter natural, como poças d'água e alagados, embora seja também encontrada nas artificiais, como valas de drenagem, impressões de pneus e de patas de animais no solo. Tais criadouros caracterizam-se por pouca profundidade, muita luminosidade e podem ser destituídos de vegetação (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

*Aedes scapularis* é uma espécie eclética e oportunista quanto ao hospedeiro. Agride o homem com muita voracidade, mas tem grande tendência a investir contra mamíferos de grande porte com maior intensidade. É muito mais frequente nas florestas secundárias e nos ambientes alterados extradomiciliares (até mesmo no peridomicílio) que no ambiente humano, embora penetre neste ambiente, em números consideráveis, em certas localidades do sudeste brasileiro, especialmente nas épocas de maior densidade populacional. *Aedes scapularis* foi considerado como suspeito de transmitir agentes da encefalite Rocío, que causou epidemia no sudeste de São Paulo, em 1975-1976. Durante a epidemia, este mosquito foi um dos mais abundantes nas áreas atingidas, mas não foi achado naturalmente infectado com o vírus, embora tenha demonstrado ser eficiente vetor em condições de laboratório (FORATTINI *et al.*, 1978; MITCHELL & FORATTINI, 1984; MITCHELL *et al.*, 1986).

Ainda na região sudeste, esta espécie foi encontrada infectada com Flavivirus não identificado, porém diferente daqueles da febre amarela e da dengue (CASTRO *et al.*, 1991). Outros arbovírus têm sido isolados desse mosquito em condições naturais, no norte do Brasil e em Trinidad (FORATTINI, 1965a; ARNELL, 1976; HERVÉ *et al.*, 1986). A modalidade do presente estudo das espécies de mosquitos em questão inclui fatores ambientais interessantes no seu conjunto, como as noites das quatro fases lunares que conferem diferentes intensidades luminosas, a intensidade luminosa fluorescente de certo modo constante como isca atraente no interior da armadilha, a frequência horária de atividade noturna destes mosquitos de crepúsculo vespertino a crepúsculo matutino, as variações de temperatura durante as noites, a umidade relativa

do ar e a pluviosidade. Relacionando todos estes fatores com a atividade de vôo noturno dos culicídeos investigados, estes dados conferem ao estudo um caráter de suma importância para ampliar os conhecimentos das espécies de mosquitos, que têm certa importância epidemiológica.

Para estudar as variáveis mencionadas, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

**Geral:**

Observar, segundo critérios metodológicos pré- estabelecidos, a atratividade das espécies *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* no seu ambiente natural — Floresta Atlântica nas adjacências da Sede da Estação II do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em Morretes, Paraná, Brasil — através de capturas noturnas em armadilha de Shannon provida de intensidade luminosa constante em contraposição às diferentes intensidades luminosas das fases lunares.

**Específicos:**

Investigar se a atividade das espécies *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* é realmente influenciada pelas diferentes intensidades luminosas do ciclo lunar (lua cheia, lua nova, lua quarto-crescente e lua quarto-minguante);

Detectar a influência das variáveis ambientais, como a temperatura e a umidade relativa do ar sobre os ritmos de atividade noturna das espécies em questão;

Averiguar a frequência horária das espécies-alvo em cada fase do ciclo lunar.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em 1936 WILLIAMS na estação experimental de Rothamsted (Inglaterra), publicou as análises de suas pesquisas sobre a influência da luminosidade lunar na atividade de vôo de insetos noturnos, particularmente noctuídeos. Utilizando a armadilha luminosa Rothamsted, encontrou a proporção de noctuídeos capturados entre lua nova e lua cheia de 3:1 em noite com céu aberto e 2:1 em noites com nuvens. Encontrou também resultados similares para outros grupos de insetos, mas com



periodicidade bem reduzida. Baseado nestes dados concluiu que o efeito lunar tem uma grande influência, com sua atividade máxima à meia noite e decrescente nos crepúsculos vespertino e matutino. No entanto, ficaram alguns aspectos inexplicados, supondo que o efeito lunar “é provavelmente um efeito fisiológico na atividade dos insetos e não meramente devido à redução na eficiência da armadilha luminosa quando a lua está brilhando” (WILLIAMS, 1936).

Posteriormente, (WILLIAMS, 1940), refinou suas análises do efeito lunar e correlacionou estes nas horas de ascensão e de declínio da lua. Novamente, em Rothamsted em 1940, a armadilha de sucção mostrou periodicidade lunar nas capturas de Diptera (WILLIAMS & SINGH, 1951) e já que a atração luminosa não estava envolvida, concluiu “que a luminosidade lunar tem necessariamente um efeito definido nos insetos noturnos, e que as inexplicáveis capturas na armadilha luminosa para lua cheia não são meramente devido à redução física da eficiência da armadilha”.

O efeito lunar na captura de mosquitos utilizando armadilha luminosa foi notado precocemente ao retratar estudos com armadilha New Jersey em Zellwood, Flórida em 1932. BRADLEY E MCNEEL (1935) relataram “um brilho lunar por um período considerável parece também ser desfavorável, capturando as maiores quantidades nas noites mais escuras”. As principais espécies de mosquitos envolvidas, nestes experimentos, foram *Coquillettidia (Coquillettidia) perturbans* (Walker, 1856) (citado como *Mansonia perturbans*) e *Anopheles (Anopheles) crucians* Wiedemann, 1828. HORSFALL (1943) em Arkansas notou uma pronunciada correlação nas capturas de *Anopheles (Anopheles) quadrimaculatus* Say, 1824 com o ciclo lunar e encontrou números altamente significativos para a lua nova e menos expressivos para a lua cheia. PRATT (1948) obteve resultado similar em Porto Rico com *Anopheles (Nyssorhynchus) albimanus* Wiedemann, 1820 utilizando armadilha luminosa New Jersey e não encontrou efeito lunar nas capturas paralelas utilizando isca animal, como cavalo e um bezerro em um estábulo.

PROVOST, (1959) utilizando armadilha luminosa New Jersey estudou a influência da luminosidade lunar na atividade de voo em *Anopheles (Anopheles) crucians* Wiedemann, 1828, *Anopheles (Anopheles) walkeri* Theobald, 1901, *Anopheles (Anopheles) quadrimaculatus* Say, 1824, *Coquillettidia (Coquillettidia) perturbans* (Walker, 1856) (citado como *Mansonia perturbans*), *Mansonia (Mansonia) indubitans* Dyar & Shannon, 1925, *Culex (Culex) ssp*, *Anopheles (Anopheles) atropos* Dyar & Knab, 1906, *Uranotaenia (Uranotaenia) lowii* Theobald,

1901, *Uranotaenia (Uranotaenia) sapphirina* (Osten Sacken, 1868), *Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus* (Wiedemann, 1821), *Aedes (Ochlerotatus) sollicitans* (Walker, 1856), *Deinocerites cancer* Theobald, 1901.

BIDLINGMAYER, (1964) utilizando armadilha “truck-mounted funnel” estudou o efeito da luminosidade lunar na atividade de vôo em *Aedes taeniorhynchus* e *Aedes sollicitans* na Flórida. O mesmo autor BIDLINGMAYER, (1974) coletou mosquitos em seis diferentes tipos de armadilhas (*truck trap*; *suction trap*; *vehicle aspirator*; *humsden trap*; *lard can trap*; *New Jersey light-trap*) em duas localidades da Flórida e verificou a influência de vários fatores ambientais e o estágio fisiológico reprodutivo das fêmeas em *Aedes vexans*, *Culex (melanoconion) sp*, *Aedes taeniorhynchus*, *Psorophora (Grabhamia) confinnis* (Lynch Arribalzaga, 1891), *Culex nigripalpus*, *Aedes sollicitans*, *Anopheles crucians* e *Anopheles quadrimaculatus*. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA *et al.*, (1984) estudaram alguns aspectos da ecologia dos mosquitos em Jacarepaguá, Rio de Janeiro, com ênfase no ciclo lunar utilizando isca humana, porém, pelos resultados obtidos não puderam concluir que houvesse uma nítida influência da lua sobre a densidade dos mosquitos.

CHARLWOOD *et al.*, (1986) estudaram a influência da luminosidade lunar e a idade gonotrófica na atividade hematofágica em *Anopheles (Cellia) farauti* Laveran, 1902 utilizando isca humana em Papua, Nova Guiné, África. RUBIO-PALIS, (1992) observou a influência da luminosidade lunar do vetor de malária *Anopheles (Nyssorhynchus) muneztovari* Gabaldon, 1940 na Venezuela utilizando armadilha luminosa CDC. Já CHADEE, (1992) estudou o efeito da luminosidade lunar nas quatro fases lunares na atividade de vôo de *Anopheles bellator* em Trinidad, América central, utilizando isca humana emitindo flash de luz no solo e no docel da mata. JANOUSEK & OLSON, (1994) com auxílio da armadilha CDC estudaram o efeito do eclipse lunar na atividade de vôo de *Aedes sollicitans*, *Anopheles crucians*, *Culex (Culex) salinarius* Coquillett, 1904 e *Psorophora (Grabhamia) columbiae* (Dyar & Knab, 1906). Já MISHRA *et al.*, (1996) pesquisaram a influência da luminosidade lunar do vetor de malária *Anopheles (Cellia) culicifacies* Giles, 1901 na Índia Central utilizando armadilha luminosa CDC.

Os trabalhos publicados a respeito dos aspectos ecológicos dos mosquitos silvestres da Floresta Atlântica ou de áreas adjacentes com alterações antrópicas estão restritos, em sua maioria, especialmente aos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. FORATTINI *et al.*, (1978), utilizando isca humana, armadilhas de Shannon e luminosa



automática tipo New Jersey investigaram diversas espécies de mosquitos no sistema da Serra do Mar no ambiente extradomiciliar, Vale do Ribeira, sendo *Aedes scapularis* e *Coquillettidia venezuelensis* as espécies mais frequentes nos três tipos de armadilhas. Posteriormente, FORATTINI *et al.*, (1981) dando prosseguimento aos seus trabalhos no Vale do Ribeira, com auxílio de isca humana e armadilha de Shannon extra e intraflorestal em mata residual, obtiveram diversas espécies, e novamente *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* estavam entre as espécies mais coletadas.

GUIMARÃES & ARLÉ, (1984) realizaram através de isca humana estudos sobre a distribuição estacional de mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, e *Aedes scapularis* foi uma das espécies que prevaleceu. Já LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, (1984) coletou várias espécies de culicídeos utilizando várias técnicas de coleta como isca humana e animal e armadilha luminosa tipo New Jersey em Jacarepaguá, Rio de Janeiro, e as espécies *Aedes scapularis* e *Coquillettidia venezuelensis* foram as mais frequentes nos três tipos de armadilhas. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA *et al.*, (1985) repetiram parte dos dados de LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (1984), porém apresentaram informações sobre a frequência mensal e no ciclo lunar das atividades de mosquitos. Observaram que *Coquillettidia venezuelensis* esteve presente em quase todos os meses do ano, enquanto *Aedes scapularis* esteve presente em todos os meses do ano.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA & SILVA, (1985) na mesma localidade utilizando isca humana estudaram a preferência horária para hematofagia das fêmeas em áreas degradadas, sendo as espécies-alvo as mais frequentes. GUIMARÃES *et al.*, (1985) utilizando isca humana no Parque Nacional da Serra dos Órgãos estudaram a distribuição vertical dos mosquitos silvestres na copa de árvore e no solo em ambiente preservado e *Aedes scapularis* foi uma das espécies mais coletadas. Já LOURENÇO-DE-OLIVEIRA & HEYDEN, (1986) na mesma localidade estudaram as preferências alimentares quanto ao hospedeiro e frequência domiciliar utilizando isca animal, como cavalo, vaca, carneiro, galo, sapo e isca humana e constataram entre as espécies mais frequentes *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis*.

FORATTINI *et al.*, (1986) realizaram observações sobre atividade de mosquitos no Vale do Ribeira, dando continuidade ao trabalho de 1981 citado acima, utilizaram armadilha de Shannon intra e extra florestal e isca humana, coletaram várias espécies dentre elas *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis*. Já GUIMARÃES &

VICTÓRIO, (1986) realizaram estudos semelhantes aos de LOURENÇO-DE-OLIVEIRA & SILVA, (1985), porém, em área preservada, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, utilizando isca humana e *Aedes scapularis* ocorreu em todos os horários.

FORATTINI *et al.*, (1986) realizaram estudos sobre preferências alimentares de mosquitos no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. Dentre a metodologia de captura utilizada, a que proporcionou um maior rendimento foi obtido mediante o emprego de um aspirador equipado com bateria de moto e redes manuais e *Aedes scapularis* como uma das espécies prevalentes. GUIMARÃES *et al.*, (1987) verificaram as preferências alimentares de mosquitos, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, utilizando isca humana e isca animal, como gambá e galo e *Aedes scapularis* apresentou-se bastante eclético. Já FORATTINI & GOMES (1988) estudaram a atividade hematófaga de *Aedes scapularis* em três ambientes de Floresta Residual no Vale do Ribeira utilizando isca humana.

FORATTINI *et al.*, (1993a) pesquisaram os estágios imaturos em um sistema de arroz irrigado localizado na estação experimental no Vale do Ribeira e *Aedes scapularis* mostrou-se uma das espécies mais favorecidas por este tipo de ambiente. FORATTINI *et al.*, (1993b) realizaram estudos em ambiente com alterações antrópicas coletando adultos em lavoura de arroz irrigado na estação experimental do Vale do Ribeira utilizando armadilha de Shannon e armadilha CDC e dentre as espécies de culicídeos coletadas *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* constatarem-se como as mais frequentes.

FORATTINI *et al.*, (1993c) coletaram adultos de mosquitos em repouso em floresta primitiva, floresta residual e peridomicílio utilizando aspiradores nas vegetações e *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* ocorreram nos três ambientes. FORATTINI *et al.*, (1994) estudaram o desenvolvimento de formas imaturas em condições de esvaziamento em plantações de arroz (estágio 1 e 2) na estação experimental do Vale do Ribeira e *Aedes scapularis* foi a espécie predominante.

TEODORO *et al.*, (1995) coletaram culicídeos do lago de Itaipu, no rio Paraná utilizando armadilha luminosa de Shannon e isca humana e *Aedes scapularis* foi uma das espécies mais frequente em armadilha de Shannon e isca humana e *Coquillettidia venezuelensis* foi coletada apenas em armadilha de Shannon. Já ALMIRÓN & BREWER, (1995) estudaram a preferência das fêmeas de mosquitos quanto aos

hospedeiros no centro da Argentina utilizando sapo, pombo, coelho e ta *Aedes scapularis* foi uma das espécies coletadas.

FORATTINI *et al.*, (1995) estudaram o comportamento sinantrópico epidemiológico do vetor *Aedes scapularis* em áreas com alterações antrópias na região do Vale do Ribeira utilizando armadilha de Shannon e isca humana. E DUTRA *et al.*, (1996) coletaram mosquitos na Reserva Estadual de Pedra Branca em São Paulo, utilizando três tipos de capturas, armadilhas tipo CDC associadas a isca seca, isca humana e armadilha de Shannon e *Coquillettidia venezuelensis* foi encontrada apenas em isca humana e *Aedes scapularis* nos três tipos de capturas.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Descrição macrorregional

De acordo com MAACK, (1981), o território do Estado do Paraná localiza-se na Região Sul brasileira (figura 1), ocupando uma superfície de 199.575 Km<sup>2</sup>. Em virtude da escarpa e da falha da serra marginal do complexo cristalino, assim como pelas escarpas de estratos do devoniano e do Triássico-Jurássico, distinguem-se no Estado do Paraná cinco grandes regiões de paisagens naturais: o Litoral, a Serra do Mar, o primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, o segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa e o terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava.

A Serra do Mar não representa no Paraná apenas o degrau entre o litoral e o primeiro Planalto, mas constitui também uma serra marginal típica que se eleva de 500 a 1000 m sobre o nível médio do Planalto. É dividida em diversos maciços por blocos altos e baixos, os quais têm denominações regionais de serras. No Estado do Paraná, a vegetação predominante da orla da Serra do Mar é a mesma que ocupa os declives de frente oceânica dessa serra (MAACK, 1981).

A região fitoecológica, segundo VELOSO *et al.*, (1991) é Floresta Ombrófila Densa, que caracteriza-se pela presença de fanerófitas, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância que diferenciam das outras classes de formações. A característica ambrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano (0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco. Uma série de rios do litoral, cujas nascentes estão na Serra Marumbi, pertencem ao sistema hidrográfico do Rio Nhundiaquara com o Rio Conceição, Rio Marumbi, Rio Pinto, Rio Passa Sete e o Rio Sambaqui com o Rio Sagrado.

#### 3.2. Localização e descrição da área de pesquisa

As coletas dos culicídeos foram realizadas na área litorânea do Estado do Paraná, a seis quilômetros a noroeste da cidade de Morretes (Figura 2) e a 2 Km ao sul do distrito de Porto de Cima na planície litorânea (Latitude 25° 30' S, Longitude 48° 49' W e 10 m de altitude), na Estação II do Instituto Agrônomo do Paraná

(IAPAR.). A Rodovia Estadual PR 411 é a que faz a ligação entre a cidade e o distrito. Essa rodovia é uma continuação da Rodovia Estadual PR 410, mais conhecida como Estrada da Graciosa. A área de estudo fica localizada no sopé da Serra do Marumbi (Figura.3) com Floresta Ombrófila Densa das terras baixas preservada (VELOSO *et al.*, 1991). A Serra Marumbi, cujos cumes mais altos são o Pico Marumbi com 1547 m e o Morro do Leão com 1564 m é constituída por microclina-biotita-granito alcalino. Os flancos dos granitos mais novos de um magma final da Era Assíntica são formados parcialmente por biotita-gnaisses xistosos, como micaxistos, gnaisses infiltrados por aplito-granitos e lamprófilos, paragnaisses e quartzitos com magnetita e gondita.

### 3.3. Captura de culicídeos

Para adequar a metodologia das coletas de mosquitos foi efetuado um estudo preliminar, em setembro de 1995, com intuito de verificar as condições reais para execução da pretendida investigação. Este procedimento permitiu estabelecer e delimitar os objetivos para conduzir a presente pesquisa. As coletas foram realizadas durante os meses de outubro de 1995 a janeiro de 1996, por três noites consecutivas nas quatro fases do ciclo lunar. Estas fases lunares implicam em quatro padrões diferentes de intensidade luminosa (da lua cheia, da lua quarto minguante, da lua nova e da lua quarto crescente).

As noites de lua cheia escolhidas para a realização das coletas foram aos 7-8, 8-9 e 9-10 de outubro, 5-6, 6-7 e 7-8 de novembro, 5-6, 6-7 e 7-8 de dezembro, 3-4, 4-5 e 5-6 de janeiro. As noites de lua minguante foram durante 15-16, 16-17 e 17-18 de outubro, 16-17, 17-18 e 18-19 de novembro, 13-14, 14-15 e 15-16 de dezembro, 10-11, 11-12 e 12-13 de janeiro. As noites de lua nova foram durante 22-23, 23-24 e 24-25 de outubro, 21-22, 22-23 e 23-24 de novembro, 20-21, 21-22 e 22-23 de dezembro, 18-19, 19-20 e 20-21 de janeiro. E as noites de lua quarto crescente foram 28-29, 29-30 e 30-31 de outubro, 27-28, 28-29 e 29-30 de novembro, 27-28, 28-29 e 29-30 de dezembro, 25-26, 26-27 e 27-28 de janeiro, conforme os Anexos 1 e 2. Foram, portanto, 48 noites trabalhadas durante quatro meses de 07 de outubro de 1995 a 28 de janeiro de 1996 para obter amostras de mosquitos. Tendo, portanto, 12 noites em cada fase lunar (Anexo 1 e 2).



As capturas no presente trabalho foram efetuadas com auxílio de uma armadilha de Shannon (Figura 4) que conteve no interior de seu compartimento central uma fonte luminosa fluorescente de 20 W ligada a uma bateria marca NETUNO de 52A. Antes de cada coleta esta bateria era recarregada na fonte elétrica com auxílio de um carregador de bateria doméstico de marca MIKI.

A armadilha sempre foi instalada uma hora antes do crepúsculo vespertino e retirada uma hora depois do matutino, conforme a tabela de horários calculados com auxílio do almanaque náutico (1995 e 1996). Este almanaque trazia as fases lunares dos dias do ano e tabelas com valores pré-estabelecidos que combinados com a Latitude e Longitude de Morretes, possibilitavam os cálculos das horas reais do início e fim de cada crepúsculo. Tendo, portanto, 7 intervalos horários com a duração de duas horas cada intervalo horário que ficaram estabelecidos da seguinte maneira: **Hora 1** (crepúsculo vespertino e em parte noite), a **Hora 2**, a **Hora 3**, a **Hora 4**, a **Hora 5**, a **Hora 6**, a **Hora 7** (crepúsculo matutino e em parte dia). As horas 1, 2, 3, 4 são de crepúsculo vespertino e noite adentro até cerca de meia noite. E as horas 5, 6 e 7 de meia noite em diante até o crepúsculo matutino. Este procedimento foi necessário para adequar o arranjo dos crepúsculos.

Os mosquitos foram recolhidos dentro da armadilha através de um sugador manual movido a 8 pilhas alcalinas de marca DURACELL, durante os 15 minutos finais de cada intervalo horário. Os culicídeos foram sacrificados pela exposição ao clorofórmio e acondicionados em caixinhas de papelão com tampas previamente etiquetadas com a data de coleta, fase de lua e intervalo horário.

### **3.4. Variáveis físicas e meteorológicas observadas**

Ao proceder o recolhimento dos exemplares (cada duas horas), foram obtidos os dados sobre a temperatura ambiente (°C), a umidade relativa do ar (%). A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar eram medidas com o auxílio de um termômetro-higrômetro de marca SIGMA.

### **3.5. Triagem, montagem e identificação**

Os mosquitos capturados foram levados ao laboratório onde foram triados utilizando uma pinça de relojoeiro e uma lupa estereoscópica marca WILD M8 e foram montados a seco em alfinetes entomológicos com triângulo e rotulados para a identificação. Uma vez identificados com auxílio de chaves taxonômicas (FORATTINI, 1965a,1965b), (SALLUM *et al.*,1988) e por especialistas, os exemplares foram depositados em armários entomológicos do acervo do Museu de Entomologia da Universidade Federal do Paraná “Padre Jesus Santiago Moure”.

Todos os dados obtidos sobre mosquitos e variáveis ambientais foram organizados e armazenados em programas específicos de microcomputador. Após a identificação, um lote dos exemplares foi encaminhado para a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (São Paulo) para confirmação das espécies.

### 3.6. Análises estatísticas.

Para verificar a significância da influência de algumas variáveis ou não, nos resultados obtidos foram empregados alguns testes estatísticos não paramétricos (SIEGEL, 1975) como: teste de **Friedman ANOVA** and kendall Coeff. Of Concordance (tscrqui.sta), comparações múltiplas caso a hipótese  $H_0$  seja rejeitada pelo teste de **Friedman ANOVA** e o teste de **Wilcoxon Matched Pairs Test** (tscrqui.sta). Todos os dados obtidos e análises foram organizados e armazenados em programas específicos (Microsoft Word 6.0) e os testes (Estatística 5.1) para microcomputador IBM.

#### **Estabelecendo as hipóteses:**

Para o teste de **Friedman ANOVA**;

**$H_0$ : Não existe diferença significativa entre as variáveis analisadas.**

**$H_1$ : Existe pelo menos uma diferença entre as variáveis analisadas.**

Caso a hipótese  $H_0$  for rejeitada pelo teste de **Friedman Anova**, realizaremos as comparações múltiplas para detectar aonde está a diferença.

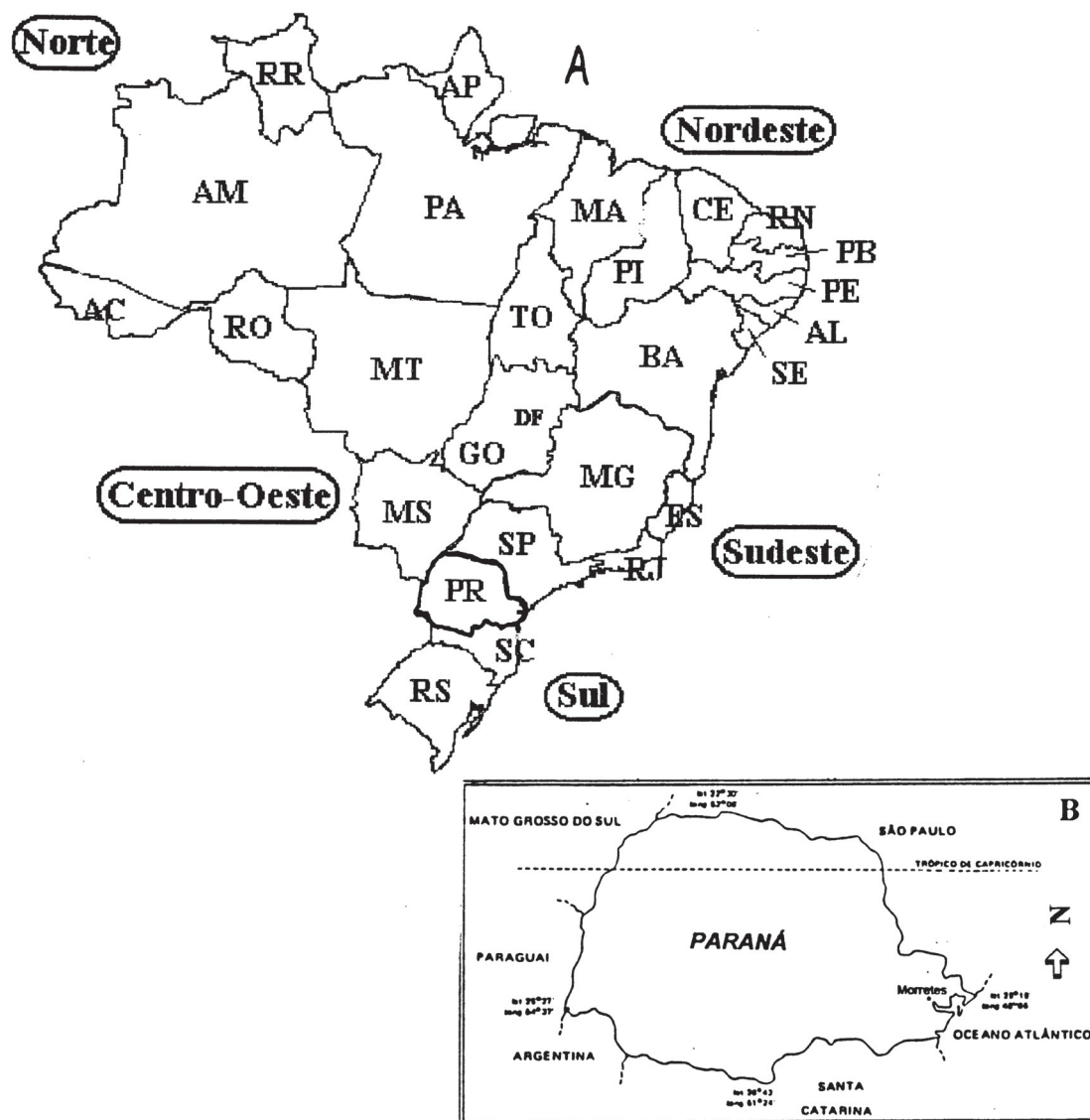
Para o **Wilcoxon Matched Pairs Test** (tscrqui.sta);

**$H_0$ : hora 1 + hora 2 + hora 3 = hora 4 + hora 5 + hora 6 + hora 7**

**$H_1$ : hora 1 + hora 2 + hora 3  $\neq$  hora 4 + hora 5 + hora 6 + hora 7**

Também foram empregados os Modelos Lineares Generalizados para analisar todas as variáveis em conjunto (Anexo 7).

Convém ressaltar a valiosa ajuda dos professores Ricardo Sandes Ehlers e Joel Maurício Correia da Rosa, na elaboração conjunta dos testes estatísticos e do Modelo Linear Generalizado



**Figura 1.** A. Mapa do Brasil, destacando o Estado do Paraná. B. Mapa do Estado do Paraná, destacando a localização do município de Morretes.



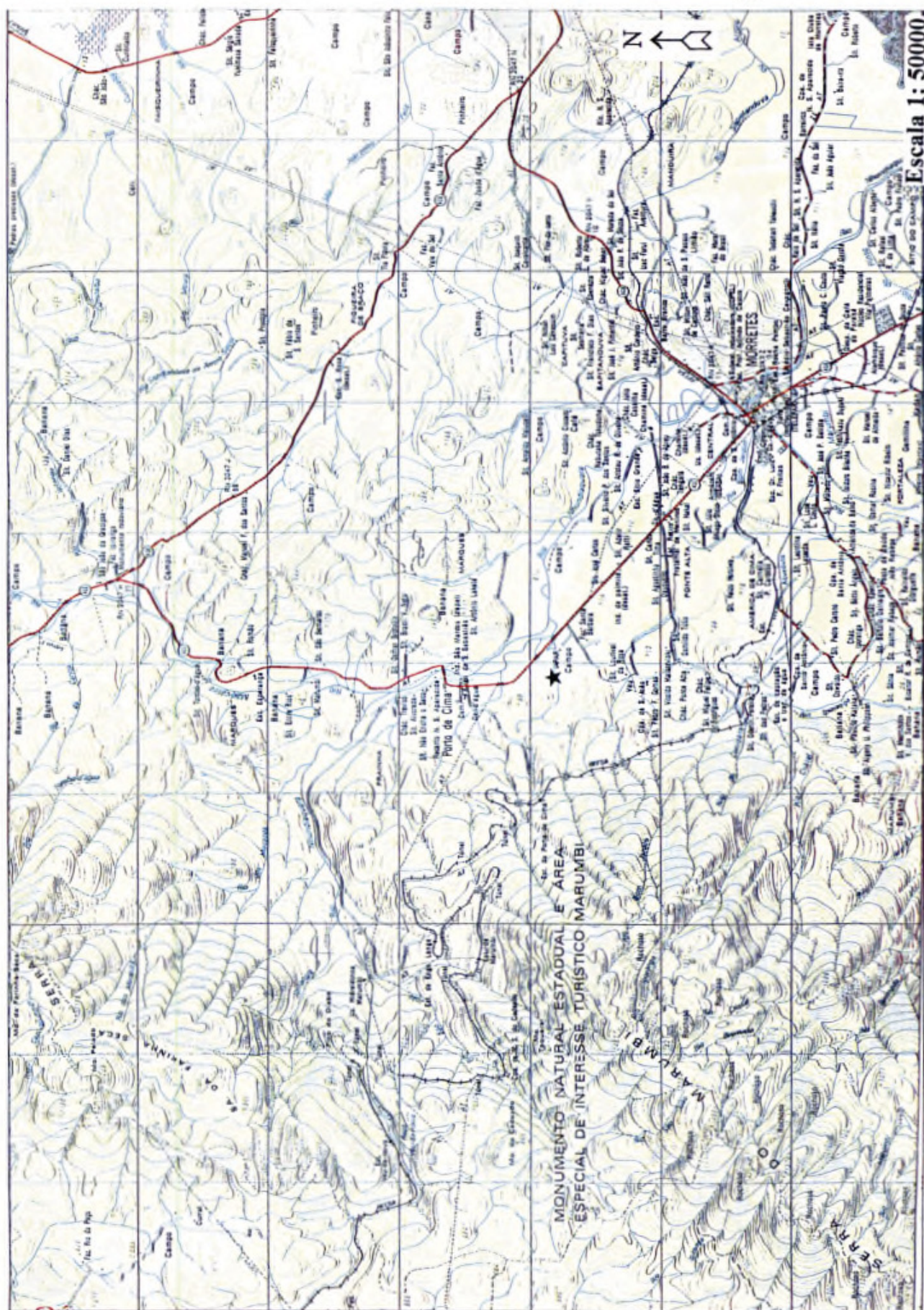


Figura 2. Mapa de Morretes, destacando a localização da Estação II do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) de Morretes.





**Figura 3.** Vista parcial da Floresta Atlântica do Pico do Marumbi e áreas com alterações antrópicas, observada da Estação II do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) de Morretes, Paraná, Brasil.



**Figura 4.** Armadilha de Shannon utilizada na captura de culicídeos na Estação II do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos referente às 48 noites amostradas estão organizados, na medida do possível, em uma ordem sequencial enumerando-se primeiro os dados mais abrangentes pertinentes às fases do ciclo lunar e frequência horária. Posteriormente, seguem-se os resultados complementares relacionados com todas as variáveis ambientais envolvidas no presente estudo.

O conjunto dos dados destas duas populações estão reunidos em duas tabelas (Tabelas I, II) e em 8 ilustrações gráficas (Figuras de 5 a 12). A primeira tabela (Tabela I) contém as informações resumidas das duas espécies distribuídas por sexo e frequência nos sete intervalos horários dos quatro ciclos lunares e as correspondentes médias das variáveis ambientais – temperatura ambiente, pluviosidade e umidade relativa do ar. A ilustração gráfica (Figura 5) expressa o comportamento de *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* frente às fases do ciclo lunar. Já a segunda (Tabela II) estabelece dados resumidos sobre as duas espécies-alvo referentes às frequências nos sete intervalos horários de fêmeas e machos. A figura 6, mostra a performance desta duas espécies face às variáveis em questão.

Dados pormenorizados a respeito das duas espécies e das variáveis climáticas investigadas ao longo de 48 noites dos ciclos das fases lunares em sete intervalos horários estão incluídos em Anexos 1 e 2. Com referência aos procedimentos detalhados da análise estatística das espécies frente às diferentes variáveis, constam em Anexos 3 e 4 sobre *Coquillettidia venezuelensis*, Anexo 5 sobre *Aedes scapularis*, Anexo 6 trata do Teste de Wilcoxon Matched Pairs test e as estimativas dos coeficientes dos Modelos Lineares Generalizados em Anexo 7 (Tabelas III e IV e Figuras 13, 14, 15 e 16).

Do total geral de 747 exemplares, 595 (79,65%) pertencem à *Coquillettidia venezuelensis* e 152 (20,35%) fazem parte de *Aedes scapularis* (Tabela I).

Levando-se em conta o total das duas espécies, a ocorrência numérica em ordem decrescente, obedeceu à seguinte colocação por fases lunares: crescente (246 exemplares), cheia (193), nova (166) e, por último, minguante (142), conforme mostra a Tabela I.

Maior número de exemplares nas quatro fases lunares constituem os de *Coquillettidia venezuelensis*. Obedecendo a ordem decrescente, a sua distribuição foi a seguinte: na lua crescente 218 indivíduos, sendo 117 fêmeas e 101 machos, na lua cheia 141 indivíduos, sendo 106 fêmeas e 35 machos, na lua minguante 124 indivíduos, sendo 89 fêmeas e 35 machos e por último na lua nova 112 indivíduos, sendo 88 fêmeas e 24 machos (Tabela I, figura 5). *Aedes scapularis* não manteve a mesma sequência. O número maior de exemplares



ocorreu na lua nova com 54 indivíduos, sendo 52 fêmeas e 2 machos, seguindo a lua cheia com 52 indivíduos, sendo 47 fêmeas e 5 machos, a lua crescente com 28 indivíduos, sendo 26 fêmeas e 2 machos e por último a lua minguante com 18 indivíduos, sendo 13 fêmeas e 5 machos (Tabelas I e Figura 5).

A frequência horária, no conjunto das espécies investigadas, é em números mais elevados nos primeiros três intervalos horários ( de hora 1 a 3) (Tabela II).

A mesma situação repete-se para *Coquillettidia venezuelensis* em que também observou-se maior número de indivíduos nos horários de 1 a 3, ocorrendo com maior número de indivíduos na hora 2 (Tabela II, Figura 6).

Em linhas gerais, o comportamento de *Aedes scapularis* seguiu a mesma orientação da frequência horária. Entretanto, nos intervalos horários de 5 a 7 a sua ocorrência foi inferior a 10 % (Tabela II, Figura 6).

Dentre as variáveis climáticas estudadas, as médias de temperatura ambiente, pluviosidade e umidade relativa do ar durante as noites de coletas houve queda da temperatura à medida do avançar da noite a partir da hora 1 até a hora 6, em todas as fases lunares, com exceção da última hora, a sétima, que sempre acusava elevação.

Em geral, o gradiente de temperatura oscilou de 22,2 °C a 15,9 °C acusando uma diferença máxima de 6.3 °C entre a máxima registrada e a mínima. Nas quatro fases lunares, a temperatura aumentava bastante do último horário em relação ao penúltimo. Em ordem decrescente, nestes dois horários, as diferenças foram de 5.2 °C na minguante, 2.2 °C na nova, 1.9 °C na cheia e 1.7 °C na crescente. (Tabela I).

Com relação às precipitações pluviométricas, observou-se escassez ou mesmo ausência de chuvas nas noites pesquisadas. Os índices variaram de 0,25 mm a zero. (Tabela I).

Já a umidade relativa do ar manteve-se durante todas as noites trabalhadas bem elevada oscilando a máxima de 97.1 % para a mínima de 89.4 %, cuja diferença entre estes dois limites é de 7.7 % (Tabela I).

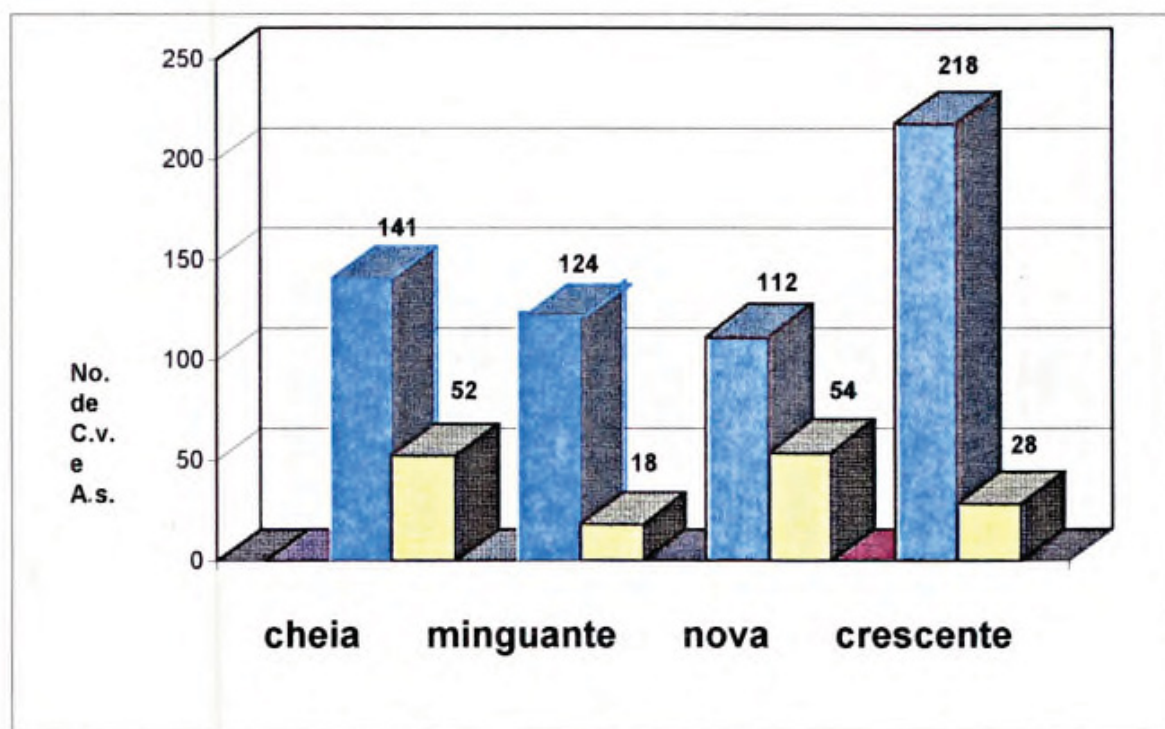
Prosseguem em sequência as análises estatísticas empregadas para ambas as espécies estudadas relacionando-as com as variáveis ambientais pesquisadas.

**Tabela I.** Total capturado de *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* em 48 noites nas quatro fases lunares e médias de temperatura ambiente, pluviosidade e umidade relativa do ar, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.

C. venezuelensis				A. scapularis				temp.	pluv.	umid.rel.
								amb.		
								$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
hora/col.	fêmeas	machos	subt.	fêmeas	machos	subt.	total	( °C)	(mm)	(%)
cheia										
1	24	11	35	10	1	11	46	22,2	0,08	90,7
2	23	10	33	13	3	16	49	21,4	0,08	93,5
3	31	2	33	9	1	10	43	20,5	0,16	95,2
4	21	9	30	5	0	5	35	19,9	0,25	96,2
5	7	3	10	7	0	7	17	19,6	0,16	96,7
6	0	0	0	3	0	3	3	19,2	0,16	95,4
7	0	0	0	0	0	0	0	21,1	0,16	93,6
subt.	106	35	141	47	5	52	193	20,5	0,15	94,5
minguante										
1	26	13	39	6	2	8	47	21,3	0,16	90,7
2	20	7	27	4	2	6	33	20,5	0	93,5
3	24	12	36	1	0	1	37	19,7	0	95,2
4	8	2	10	0	1	1	11	19,1	0,08	96,2
5	9	0	9	0	0	0	9	18	0,08	9,7
6	1	1	2	2	0	2	4	15,9	0,08	95,4
7	1	0	1	0	0	0	1	21	0	93,6
subt.	89	35	124	13	5	18	142	19,3	0,07	94,5
nova										
1	23	7	30	19	0	19	49	21,1	0	89,4
2	33	8	41	11	1	12	53	20,2	0	91
3	14	6	20	11	1	12	32	19,5	0	93,2
4	12	1	13	4	0	4	17	18,9	0	94,3
5	6	1	7	4	0	4	11	18,5	0	94,8
6	0	1	1	2	0	2	3	18,2	0	95,1
7	0	0	0	1	0	1	1	20,4	0	93,7
subt.	88	24	112	52	2	54	166	19,5	0	93,1
crescente										
1	18	9	27	7	1	8	35	20,2	0,25	97
2	43	51	94	5	0	5	99	19,7	0,25	95,5
3	20	26	46	4	0	4	50	19,2	0,08	96,1
4	22	10	32	5	1	6	38	19,1	0,08	96,7
5	13	3	16	2	0	2	18	18,9	0,25	97
6	1	1	2	2	0	2	4	18,7	0	97,1
7	0	1	1	1	0	1	2	20,4	0,08	96,1
subt.	117	101	218	26	2	28	246	19,4	0,14	96,5
total	400	195	595	138	14	152	747			
%			79,65			20,35				

#### 4.1. Atividade de *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* durante as fases do ciclo lunar (lua cheia, lua minguante, lua nova e lua crescente).

De acordo com a figura 5, *Coquillettidia venezuelensis* ocorreu em todas as fases lunares, com maior número de indivíduos na lua crescente, lua cheia, lua minguante e lua nova, respectivamente. Aplicando o teste de Friedman ANOVA a hipótese  $H_0$  foi aceita ( $P < 0.57943$ ), ou seja, estatisticamente pode-se concluir que não tem diferença significativa no número de espécimes de *Coquillettidia venezuelensis* nas fases lunares na presente investigação. Já *Aedes scapularis* foi capturado em todas as fases lunares com maior número de indivíduos na lua nova, lua cheia, lua crescente e lua minguante, respectivamente. Aplicando o teste de Friedman rejeitou-se  $H_0$ , ou seja, pelo menos uma fase lunar difere das demais ( $P < 0.04627$ ). Realizando as comparações múltiplas observou haver diferença entre os indivíduos na lua minguante e na lua cheia, com um nível de significância pouco maior que 10 %.



**Figura 5.** Total capturado em 48 noites nas quatro fases lunares do ciclo lunar. *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* respectivamente, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.



Já WILLIAMS (1935), pesquisando sobre a luminosidade lunar encontrou a proporção de noctuídeos capturados entre a lua nova e lua cheia de 3:1 em noite com céu aberto e 2:1 em noite com nuvens. BIDLINGMAYER (1964), salienta que os efeitos diretos da luminosidade lunar sobre a atividade de vôo dos insetos não tem sido extensivamente estudada, enquanto os efeitos indiretos sobre capturas utilizando armadilha luminosa em mosquitos já estão mais conhecidos; vários trabalhos têm revelado que as capturas são mais reduzidas durante o período de lua cheia em contraste com período de lua nova (BRADLEY & McNEEL, 1935; HOSFALL, 1943; PRATT, 1948; PROVOST, 1959; BOWDEN, 1973; RUBIO-PALIS, 1992).

Salientam os autores que este efeito é devido a armadilha luminosa diminuir sua eficiência física durante o período de lua cheia competindo com a luminosidade lunar, consequentemente exercendo menor atratividade. Entretanto, alguns trabalhos revelaram que muitos mosquitos noturnos são mais ativos durante a lua cheia quando comparado com períodos de menor intensidade de luminosidade lunar (BIDLINGMAYER, 1964; DAVIES, 1975; CHARLWOOD *et al.*, 1986; CHADEE, 1992), sugerindo que na lua cheia há um prolongamento da intensidade luminosa e esta condição favorece a habilidade dos mosquitos para localizar hospedeiros e sítios de oviposição (ALLEN *et al.*, 1987). O *Aedes scapularis* é muito estudado no Brasil, mas até a presente investigação não foi feito nenhum trabalho relevante a influência lunar nesta espécie nem para *Coquillettidia venezuelensis*.

#### **4.2. Atividade horária de *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* durante todas as fases lunares das 48 noites amostradas.**

Como demonstra a Tabela II e a Figura 6, *Coquillettidia venezuelensis* ocorreu em todos os intervalos horários, com maior número de indivíduos na hora 2 e decaindo em uma forma sequencial nos respectivos intervalos horários. Aplicando o teste de Friedman a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00000$ ). Realizando as comparações múltiplas, a hipótese H0 foi rejeitada nas seguintes comparações, entre a hora 1 e a hora 4 com um nível de significância  $< 1\%$ , entre a hora 1 e a hora 5, entre a hora 1 e a hora 6, entre a hora 1 e a hora 7, entre a hora 2 e a hora 4, entre a hora 2 e a hora 5, entre a hora 2 e a hora 6, entre a hora 2 e a hora 7, entre a hora 3 e a hora 6, entre a hora 3 e a hora 7, entre a hora 4 e a hora 6 e a hora 6 e a hora 7 com um nível de significância  $< 0,1\%$ . Já *Aedes scapularis* ocorreu em todos os intervalos horários, apresentando maior número de indivíduos na hora 1 e decaindo nos respectivos intervalos horários subsequentes. O teste de Friedman rejeitou a hipótese H0

( $P < 0.000000$ ). Realizando as comparações múltiplas, observamos que a única diferença significativa encontrada a um nível pouco maior que 1%, entre a hora 1 e a hora 7.

Tabela II. Total capturado em 48 noites das quatro fases do ciclo lunar em sete intervalos horários de *Coquillettidia venezuelensis* e *Aedes scapularis* e por sexo das duas espécies, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.

Horas	1	2	3	4	5	6	7
<i>C. venezuelensis</i>	131	195	135	85	42	5	2
<i>A. scapularis</i>	46	39	27	16	13	9	2
<b>subt.</b>	<b>177</b>	<b>234</b>	<b>162</b>	<b>101</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
<i>C. venezuelensis</i>							
fêmeas	91	119	89	63	35	2	1
machos	40	76	46	22	7	3	1
<b>subt.</b>	<b>131</b>	<b>195</b>	<b>135</b>	<b>85</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<i>A. scapularis</i>							
fêmeas	42	33	25	14	13	9	2
machos	4	6	2	2	0	0	0
<b>subt.</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
Somatória fêmeas	133	152	114	77	48	11	3
somatória machos	44	82	48	24	7	3	1
<b>subt.</b>	<b>177</b>	<b>234</b>	<b>162</b>	<b>101</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

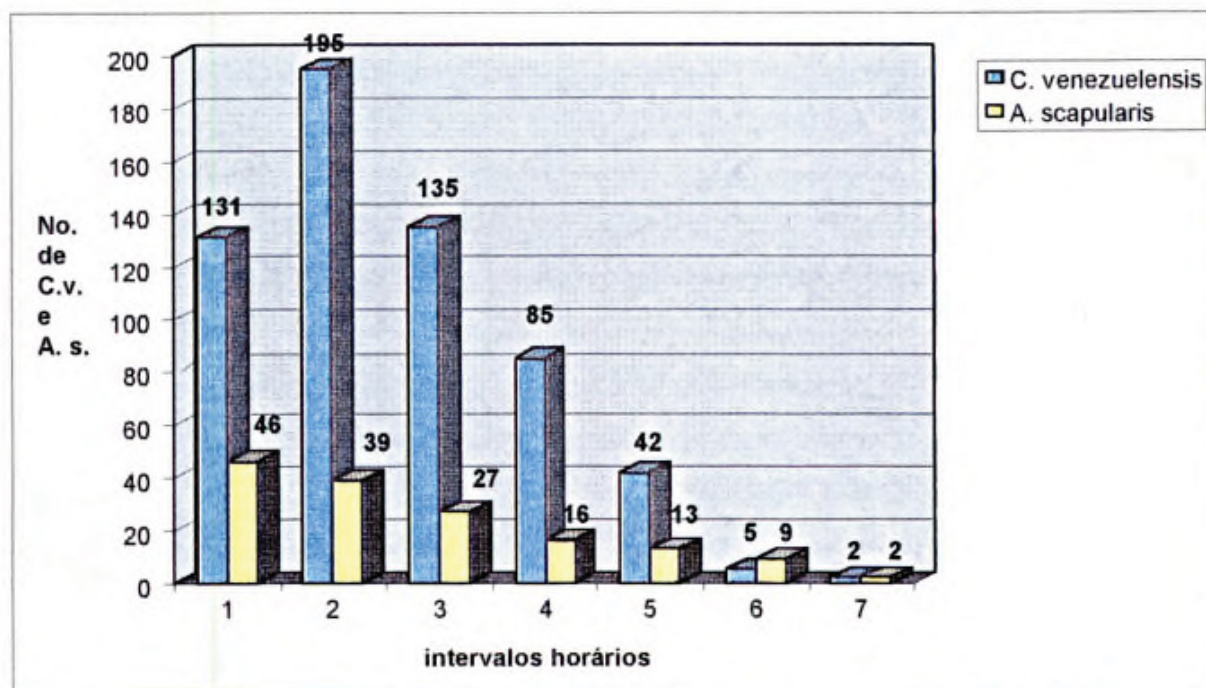


Figura 6. Total capturado em 48 noites nas quatro fases do ciclo lunar em sete intervalos horários de *Coquillettidia venezuelensis* e de *Aedes scapularis*, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.



Os adultos de *Coquillettidia venezuelensis* podem ser coletados tanto na floresta preservada como em áreas alteradas pelo homem, porém, são mais comuns em floresta remanescente, próxima a campos abertos (FORATTINI *et al.*, 1986). *Coquillettidia venezuelensis* é capturada com frequência nas iscas humanas (FORATTINI *et al.*, 1981) e armadilha de Shannon (TEODORO *et al.*, 1995). São mosquitos de hábito noturno, com acentuada atividade nas primeiras horas da noite, logo depois do crepúsculo vespertino. Essa atividade decresce, gradativamente, no decorrer da noite, mas somente no crepúsculo matutino apresenta-se pouco expressivo (FORATTINI *et al.*, 1981; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA & SILVA, 1985), caso este observado na presente investigação. Quanto a distribuição mensal, *Coquillettidia venezuelensis* é mais frequente nos meses de novembro a março, acompanhando a elevação das pluviosidades e temperaturas (FORATTINI *et al.*, 1981).

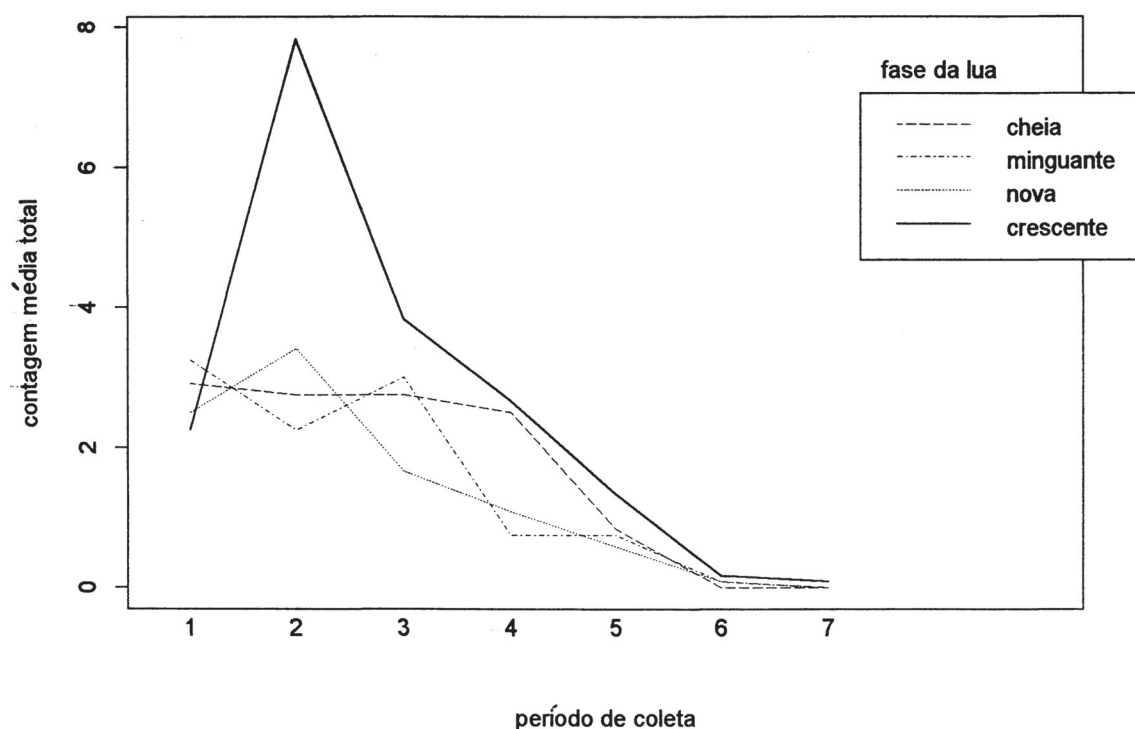
A preferência pela realização do repasto sanguíneo em um certo período do dia está relacionado com uma série de fatores. Além das variáveis abióticas, devem levar também em consideração a atuação de fatores biológicos e ao comportamento peculiar das diferentes fontes de alimento (homem e outros animais). A partir do estímulo endógeno, necessidade do repasto para as funções vitais, os mosquitos passariam então a ser conduzidos à hematofagia pelos fatores exógenos: temperatura, umidade relativa, luminosidade e fonte de alimento (GUIMARÃES & VICTORIO, 1986). MACHADO-ALLISON (1982) ressalta que muitas espécies de culicíneos têm o seu período de atividade relacionado ao repouso dos hospedeiros nos quais realizam a hematofagia. Assim, uma espécie ornitófila, por exemplo, apresentaria a sua maior incidência no período noturno, quando as aves encontram-se inativas em sua maioria.

Algumas espécies de mosquitos apresentam mais de um pico de incidência em capturas realizadas em 24 horas consecutivas. Esta variação pode ser bimodal crepuscular, alternâncias de ocorrências no amanhecer e ao anoitecer, ou durante o mesmo período do dia ou da noite. GUIMARÃES & VICTORIO (1986), encontraram que *Aedes scapularis* corresponde a este segundo tipo de distribuição, embora tenha sido capturado em elevados percentuais em várias horas do dia. De uma maneira geral, esta espécie apresenta um aumento da sua atividade hematofágica com a chegada do crepúsculo vespertino, fato este observado anteriormente por RACHOU *et al.*, (1958) no município de Ponta Grossa(SC). FORATTINI *et al.*, (1981) ressaltam que apesar de o *Aedes scapularis* possuir hábitos diurnos, em estudos realizados no Vale do Ribeira (SP), demonstrou intensa atividade noturna com pico máximo endocrepuscular vespertino.

DEGALLIER *et al.*, (1978) restringem-se a sua presença quase exclusivamente às capturas diurnas, enquanto LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (1985) consideram a espécie como

eclética com aumento da densidade no final do crepúsculo vespertino, caso este observado na presente investigação. FORATTINI *et al.*, (1995) pesquisaram em três tipos de ambientes com alteração antrópica, matas residuais, ambiente aberto cultivado e no meio domiciliar na região do Vale do Ribeira (SP) e *Aedes scapularis* predominou no ambiente aberto cultivado e no meio domiciliar e a população cresceu mais de 16 vezes com a transformação do ambiente natural. Tais dados aliados ao predomínio desta espécie em isca humana concluíram os autores, que este culicídeo é um vetor biológico epidemiologicamente importante de agentes de doenças ao homem e animais, admitindo ter desempenhado esse papel transmissor da epidemia de encefalite por vírus Rocio, além de outras arboviroses, que ocorreram na região do Vale do Ribeira (SP).

#### 4.3. Comportamento de *Coquillettidia venezuelensis* durante as fases de lua cheia, minguante, nova e crescente.



**Figura 7.** Total capturado de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua cheia, minguante, nova e crescente em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.



Como demonstra a Figura 7, *Coquillettidia venezuelensis* na lua cheia ocorreu nos intervalos horários 1, 2, 3, 4 e 5 e não ocorreu nas horas 6 e 7. Apresentando maior número de indivíduos na hora 1. Aplicando teste de Friedman ANOVA a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00000$ ). Realizando as comparações múltiplas observou-se que para um nível de significância menor do que 1,1% pode-se rejeitar H0 nas seguintes situações: hora 1 e hora 6, hora 1 e hora 7, hora 2 e hora 6 e hora 2 e hora 7. Aplicando o teste Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00334799$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas.

Já CHADDE (1992) coletou *Anopheles bellator*, em Trinidad utilizando isca humana emitindo flash de luz, durante as quatro fases da lua e verificou interação significativa entre as fases lunares e o horário de coleta de mosquitos. Observou pico de ocorrência na lua cheia entre 16:00 e 20:00 horas. No entanto, BATES (1949) chama a atenção para a possibilidade de não haver correlação entre os períodos de atividade hematofágica com as outras atividades. Deste modo, o ritmo de atividade hematofágica pode ter perfil diferente de outras funções.

Na lua minguante *Coquillettidia venezuelensis* ocorreu em todos os intervalos horários com exceção da hora 7. Apresentou maior número de indivíduos na hora 1. Aplicando o teste de Friedman rejeitou a hipótese H0 ( $P < 0.00001$ ). Partindo para as comparações múltiplas rejeitou-se H0 nas seguintes comparações: entre a hora 1 e a hora 6 com um nível de significância de 4 %, entre a hora 1 e a hora 7 com um nível de significância de 3%, entre a hora 3 e a hora 6 com um nível de significância de 1,1% e a hora 3 e a hora 7 com um nível de significância  $< 1,1\%$ . Aplicando o teste Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00444191$ ). CHADEE (1992) verificou pico de ocorrência entre 16:00 - 18:00 na lua minguante para *Anopheles bellator*. Já LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (1985) encontrou em sua pesquisa que a quantidade total dos mosquitos aumentou durante a lua minguante, não havendo diferença significativa entre as outras fases lunares.

De acordo com a Figura 7, *Coquillettidia venezuelensis* na lua nova ocorreu em todos os intervalos horários com exceção da hora 7. Apresentou maior número de indivíduos na hora 2. Aplicando o teste de Friedman a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00008$ ). Partindo para as comparações múltiplas rejeitou-se a hipótese H0 nas seguintes comparações: entre a hora 1 e a hora 6 com um nível de significância  $< 10\%$ , e entre a hora 1 e a hora 7 com um nível de significância de 3 %, e entre a hora 2 e a hora 6 e a hora 2 e a hora 7 com um nível de significância  $< 1,1\%$ . Aplicando o teste de Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00669586$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas.

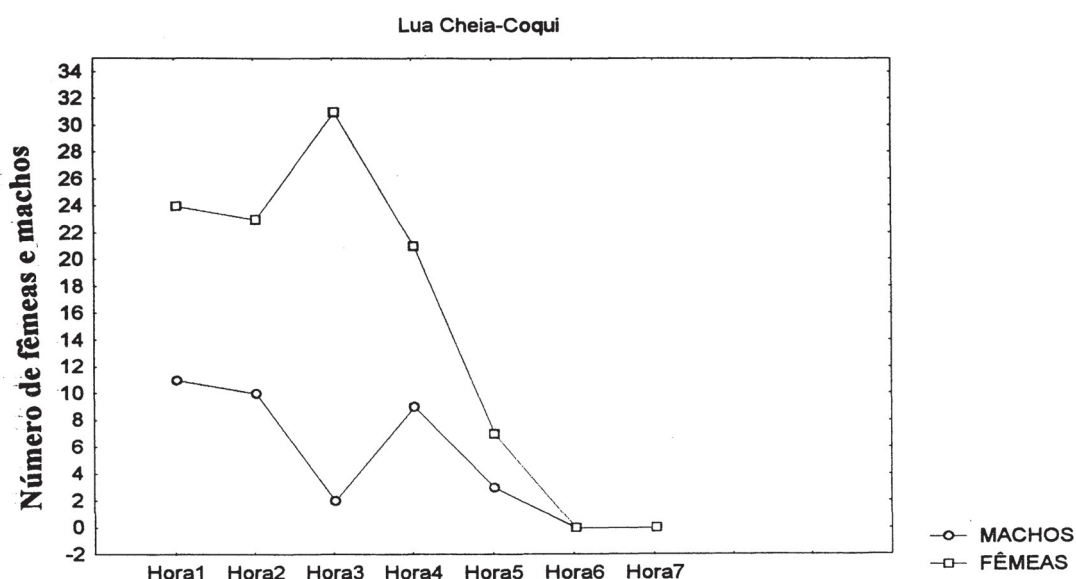
Já CHADEE (1992) observou pico de ocorrência na lua nova entre 16:00 e 18:00 para *Anopheles bellator*. Entretanto, DEGALLIER et al., (1978), comparando os resultados de

capturas horárias feitas em isca humana e em armadilha luminosa, em noites de lua cheia e lua nova, observaram que os dois tipos de captura de mosquitos podem ter rendimento semelhante quando realizados durante a lua nova e que as espécies acentuadamente noturnas que é o caso da *Coquillettidia venezuelensis* têm o seu ciclo de atividade mais alterado pela condição da luminosidade da noite que as espécies mais ecléticas.

Na lua crescente *Coquillettidia venezuelensis* ocorreu em todos os intervalos horários, com exceção da hora 7. Apresentando maior número de indivíduos na hora 2. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < 0.00007$ ). Partindo para as comparações múltiplas, rejeitou-se a hipótese  $H_0$  nas seguintes comparações: entre a hora 2 e a hora 6 com um nível de significância  $< 10\%$ , e entre a hora 2 e a hora 7 com um nível de significância  $< 3\%$ . Aplicando o teste de Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < 0.00506508$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas. CHADEE (1992) verificou pico de ocorrência entre 16:00 e 18:00 horas na lua crescente para *Anopheles bellator*. BIDLINGMAYER (1964), realizando capturas horárias com armadilhas sem isca, durante a noite, observou que a atividade de vôo está diretamente relacionada com a luminosidade. Entretanto, salienta o autor que nas noites de lua crescente os mosquitos voariam mais na primeira metade da noite e na lua minguante na segunda. Na presente investigação não encontrou-se resultado semelhante ao de BIDLINGMAYER (1964), pois *Coquillettidia venezuelensis* foi sempre mais frequente na primeira metade da noite, independente da fase da lua.

#### 4.4. Comportamento de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua cheia.

De acordo com a Figura 8, as fêmeas de *Coquillettidia venezuelensis* ocorreram nos intervalos horários 1, 2, 3, 4 e 5 e não ocorreram nos intervalos 6 e 7. Apresentaram maior número de indivíduos na hora 3. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00005$ ). Partindo para as comparações múltiplas, a hipótese H0 foi rejeitada nas seguintes situações: entre a hora 1 e a hora 6, entre a hora 1 e a hora 7, entre a hora 2 e a hora 6, entre a hora 2 e a hora 7, entre a hora 4 e a hora 6 e entre a hora 7 com um nível de significância de 10 %. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.0208689$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas com um nível de significância de 5%.



**Figura 8.** Total capturado de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua cheia em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. de 1996.

Já os machos de *Coquillettidia venezuelensis* ocorreram nos intervalos horários 1, 2, 3, 4 e 5 e não ocorreram nos intervalos 6 e 7. Apresentaram maior número de indivíduos na hora 1. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese H0 foi rejeitada ( $P < 0.00045$ ). Pelas



comparações múltiplas não foi possível detectar onde está as diferenças entre as horas, devido as baixas contagens e ao baixo poder do teste. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi aceita a 5% e rejeitada a 10%, ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas com um nível de significância de 10 %.

#### 4.5. Comportamento de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua minguante.

Como demonstra a Figura 9, as fêmeas de *Coquillettidia venezuelensis* ocorreram nos intervalos horários 1, 2, 3, 4 e 5 e não ocorreram nos intervalos horários 6 e 7. Apresentaram maior número de indivíduos na hora 1. Aplicando o teste de Friedman, rejeitou-se a hipótese  $H_0$  ( $P < 0.00008$ ). Partindo para as comparações múltiplas, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada nas seguintes comparações: entre a hora 1 e a hora 6, entre a hora 1 e a hora 7, entre a hora 3 e a hora 6 e entre a 3 e a hora 7 com um nível de significância de 10 %. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < 0.00585039$ ) com um nível de significância de 5%.

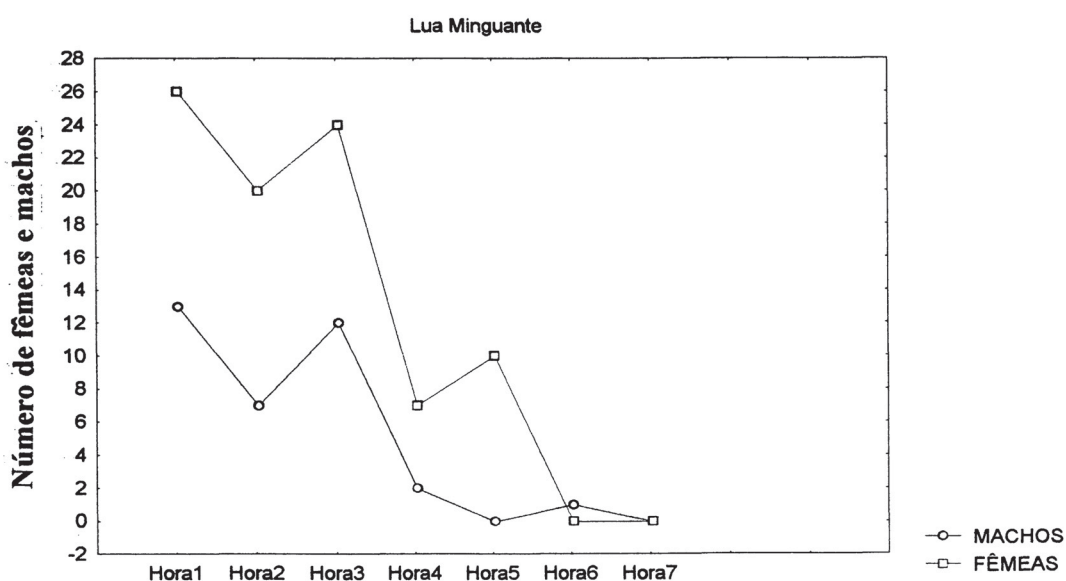


Figura 9. Total capturado de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua minguante em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, Out. 1995 a Jan.1996.

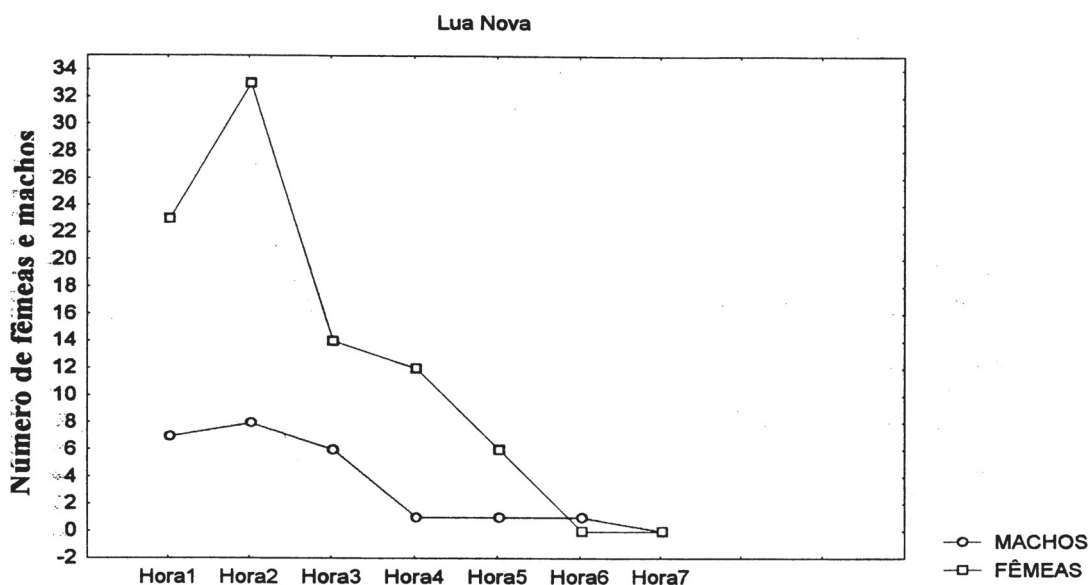


Já os machos de *Coquillettidia venezuelensis* ocorreram nos intervalos horários 1, 2, 3, 4 e 6 e não ocorreram nos intervalos 5 e 7. Apresentaram maior número de indivíduos na hora 1. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .00038$ ). Pelas comparações múltiplas não foi possível detectar as diferenças entre as horas. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .00768965$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas.

#### **4.6. Comportamento de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua nova.**

Como demonstra a Figura 10, as fêmeas de *Coquillettidia venezuelensis* ocorreram nos intervalos horários 1, 2, 3, 4, e 5 e não ocorreram nos intervalos 6 e 7. Apresentaram maior número de indivíduos na hora 2. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .00067$ ). Partindo para as comparações múltiplas, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada nas seguintes comparações: entre a hora 1 e a hora 6, entre a hora 1 e a hora 7, entre a hora 2 e a hora 6 e entre a hora 2 e a hora 7 com um nível de significância de 10 %. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .0381597$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas com um nível de significância de 5%.

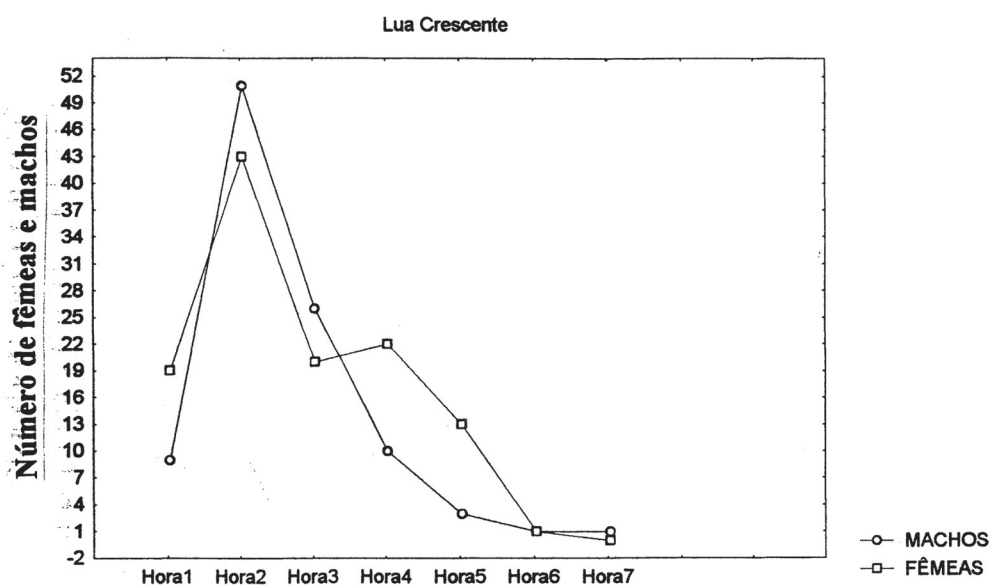
Já os machos ocorreram nos intervalos horários 1, 2, 3, 4, 5 e 6 e não ocorreram no intervalo 7. Apresentaram maior número de indivíduos na hora 2. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .01773$ ). Pelas comparações múltiplas não foi possível detectar as diferenças entre os indivíduos nas horas. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .00768965$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas com um nível de significância de 5%.



**Figura 10.** Total capturado de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua nova em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, Out. 1995 a Jan. 1996.

#### 4.7. Comportamento de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua crescente.

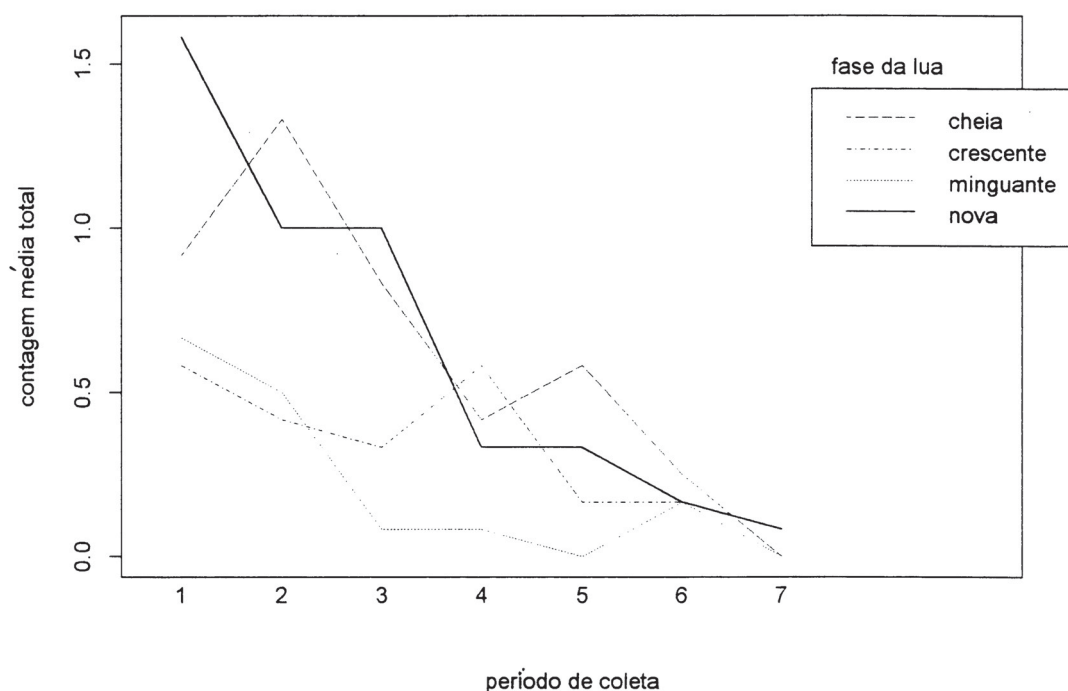
Baseado na Figura 11, as fêmeas de *Coquillettidia venezuelensis* ocorreram em todos os intervalos horários com exceção da hora 7, apresentando maior número de indivíduos na hora 2. Aplicando o teste de Friedman a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < 0.00020$ ). Partindo para as comparações múltiplas a hipótese  $H_0$  foi rejeitada nas seguintes comparações, entre a hora 2 e a hora 7 com um nível de significância de 10 %. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < 0.117235$ ). Já os machos ocorreram nos intervalos horários 1, 2, 3, 4, 5 e 6 e não ocorreram no intervalo 7, apresentando maior número de indivíduos na hora 2. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < 0.01773$ ). Pelas comparações múltiplas não foi possível detectar onde estão as diferenças. Realizando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < 0.01782309$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas.



**Figura 11.** Total capturado de fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis* nas 12 noites de lua crescente em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, Out. 1995 a Jan. 1996.

#### 4.8. Comportamento de *Aedes scapularis* durante a fase de lua cheia, minguante, nova e crescente.

Como demonstra a Figura 12, *Aedes scapularis* na lua cheia foi coletado em todas as horas com exceção da hora 7. Apresentou maior número de indivíduos na hora 2. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada, ou seja, pelo menos uma hora difere das demais ( $P < .04776$ ). Neste caso, apesar de existirem diferenças significativas não foi possível detectar pelas comparações múltiplas. Aplicando o teste de Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi aceita a 5% e rejeitada a 10% ( $P < .08006749$ ), ou seja, as três primeiras horas diferem das quatro últimas com um nível de significância de 10 %.



**Figura 12.** Total capturado de *Aedes scapularis* nas 12 noites de lua cheia, minguante, nova e crescente em sete intervalos horários, Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil, out. 1995 a jan. 1996.

Na lua minguante *Aedes scapularis* foi coletado nas horas 1, 2, 3, 4 e 6 e não foi coletado nas horas 5 e 7, apresentando maior número de indivíduos na hora 1. Aplicando o



teste de Friedman, rejeitou-se a hipótese  $H_0$  ( $P < .00169$ ). Neste caso, apesar de existirem diferenças significativas não foi possível detectar pelas comparações múltiplas. Aplicando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .01661058$ ) a um nível de significância de 5%.

De acordo com a Figura 12, verificou-se que *Aedes scapularis* na lua nova foi coletado em todos os intervalos horários, apresentando maior número de indivíduos na hora 1. Aplicando o teste de Friedman, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .07343$ ). Apesar de existirem diferenças significativas, não foi possível detectar pelas comparações múltiplas. Aplicando o Wilcoxon Matched Pairs Test, a hipótese  $H_0$  foi rejeitada ( $P < .07343$ ).

Já na lua crescente, *Aedes scapularis* ocorreu em todos os intervalos horários, apresentando maior números de indivíduos nas horas 1 e 4. Aplicando o teste de Friedman e Wilcoxon Matched Pairs Test,  $H_0$  foi aceito, ou seja, estatisticamente não existem diferenças significativas entre as horas na lua crescente

## CONCLUSÕES

1. As populações de *Coquillettidia venezuelensis* e de *Aedes scapularis* na Floresta Atlântica, Serra do Marumbi, em Morretes, Paraná, estudadas durante as quatro fases do ciclo lunar tiveram o comportamento de vôo noturno bastante diferenciado. *Coquillettidia venezuelensis* foi a espécie que teve o desempenho com maior número de indivíduos, em ordem decrescente, nas luas crescente, cheia, minguante e, por último, na nova. *Aedes scapularis* apresentou atividade de vôo mais eficiente, em ordem decrescente, nas luas nova, cheia, crescente e minguante. Disto conclui-se que as duas populações, apresentam diferentes comportamentos de vôo durante as quatro fases lunares e que cada uma obedece a critérios e exigências ecológico-biológicas específicas, registradas pela primeira vez no presente trabalho.
2. Com referência à frequência horária, *Coquillettidia venezuelensis* tem atividade mais produtiva nos três primeiros intervalos horários durante as quatro fases lunares, mas em geral sobressai-se melhor no intervalo horário 2. Portanto, *Coquillettidia venezuelensis* tem atividade de vôo mais abundante logo depois do crepúsculo vespertino.
3. *Aedes scapularis*, nas fases lunares de cheia, nova e minguante, tem maior atividade de vôo nos três primeiros intervalos horários, mas na hora 1 é o momento de maior atividade. Consequentemente, *Aedes scapularis* apresenta melhor performance em capturas no crepúsculo vespertino.
4. Dentre as variáveis climáticas, a temperatura foi a que mais influenciou sobre a atividade de *Coquillettidia venezuelensis*. Esta eficiência, inclusive, é comprovada pelo modelo estatístico linear generalizado, enquanto a umidade relativa do ar, sempre elevada, parece não ter influência, e estatisticamente não é significativa para esta espécie.
5. Na atividade de vôo, para *Aedes scapularis* foram estatisticamente significativas a temperatura e a umidade relativa do ar, embora a espécie não tenha sido a mais abundante.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, S. A.; DAY, J.F.; EDMAN, J.D. 1987. Visual ecology of biting flies. *Ann. Rev. Entomol.* **32**: 297-316.
- ALMIRÓN, W. R. & BREWER, M. M. 1995. Preference de hospedadores de Culicidae (Diptera) recolectados en el centro de la Argentina. *Rev. Saúde Públ.* **29** (2): 108-14.
- ARNELL, J.H. 1976. Mosquito Studies (Diptera: Culicidae). XXXIII. A revision of the Scapularis Group of *Aedes* (*Ochlerotatus*). *Contr. Amer. Entomol. Inst.* **13** (3): 1-44.
- BARBOSA, O.C.; TEODORO, U.; LOZOVEI, A.L.; La SALVA-FILHO, V.; SPINOSA, R.P.; LIMA, E.M.de & FERREIRA, M.E.M.C. 1993. Nota sobre culicídeos adultos coletados na Região Sul do Brasil. *Rev. Saúde. Públ.* **27** (3): 214-216.
- BATES, M. 1949. *The Natural History of Mosquitoes*. The Macmillan Company. New York, 379 pp.
- BIDLINGMAYER, W. L. 1964. The effect of moonlight on the flight activity of mosquitoes. *Ecology*. **45**. 87-94.
- BIDLINGMAYER, W.L. 1974. The influence of enviromental factors and physiological stage on flight patterns of mosquitoes taken in the vehicle aspirator and truck. suction. bait and new jersey light traps. *J. Med. Entomol.* **11**: 119-146.
- BOWDEN, J. 1973. The significance of moonlight in photoperiodic responses of insects. *Bull. Entomol. Res.* **62**: 605-12.
- BRADLEY, G. H. & MCNEEL, T.E. 1935. Mosquito collections in Florida with the new jersey light trap. *J. Econ. Entomol* **28**: 780-786.
- CARROL, M. K. & BOURG, 1977. The night-time flight and relative abundance of fifteen species of louisiana mosquitoes. *Mosq. News*. **37**: 661-664.
- CASTRO, M.G.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; NOGUEIRA, R.; SCHATZMAYR, H.G.; DEANE, L. M. & TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A. (1991) Ongoing study on arbovirois in Rio de Janeiro State. *II Simp. Internac. sobre arbovirus dos Trópicos e Febres hemorrágicas*, Belém, pg.4.
- CHADEE, D. D. 1992. Indoor and outdoor host-seeking rhythms of *Anopheles bellator* (Diptera, Culicidae) in Trinidad, Westt Indies. *J. Med. Entomol.* **29** (3): 567-569.

- CHAHAD, S. & LOZOVEI, A.L. 1994. Distribuição sazonal de mosquitos imaturos (Diptera:Culicidae) em floreiras do cemitério municipal água verde, Curitiba, Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.* **37** (4): 827-842
- CHAMBERS, J.M. & HASTIE, T.J. 1992 *Statistical Models in S*. New York: Chapman and Hall.
- CHARLWOOD, J.D. PARU, R. DAGORO, H. LAGOG, M. 1986. Influence of moonlight and gonotrophic age on biting activity of *Anopheles farauti* (Diptera: Culicidae) from Papua New Guinea. *J. Med. Entomol.* **23**:132-135.
- COMSOLI, R. G. B. & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. 1994. *Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil*. Ed. Fiocruz. 225 pp.
- DAVIES, J.B. 1975. Moonlight and the biting activity of *Culex (Melanoconion) portesi* Senevet and Abonnenc and *Culex (Melanoconion) taeniopus* D. And K. (Diptera:Culicidae) in Trinidad forests. *Bull. Entomol. Res.* **65**:81-96.
- DEGALLIER, N.; PAJOT, F.X.; KRAMER, R.; CLAUSTRE, J.; BELLONY, S. & LE PONT, F., 1978. Rythmes d'activité des culicidés de la Guyane Française (Diptera:Culicidae). *Cah. O. R. S.T. O. M., sér. Ent. Méd. Et Parasitol.*, **16**: 73-84.
- DOW, R. P. & GERRISH, G. M. 1970. Day-to-day change in relative humidity and activity of *Culex nigripalpus* (Diptera:Culicidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* **63**:995- 999.
- DUTRA, A.P. NATAL, D.TUBAKI, R. M. BARATA, J. M. S.MENEZES, R.. M.T. URBINATTI, P.R. COSTA, A. I. P. 1996. Mosquitos (Diptera:Culicidae) da Reserva Estadual de Pedro Toledo (Juquitiba, SP, Brasil). *Rev. Bras. Ent.* **40** (3/4):375-378.
- FORATTINI, O.P. 1965a. *Entomologia Médica*, vol.2. Culicini: *Culex*, *Aedes* e *Psorophora*. Editora da Universidade de São Paulo, 506.
- FORATTINI, O. P. 1965b. *Entomologia Médica*. Vol. III. Fac. Saúde. Públ. Univ. São Paulo. 416.
- FORATTINI, O.P. GOMES, A.C. GALATI, E. A. B. RABELLO, E. X. IVERSSON, L.B. 1978. Estudos ecológicos sobre mosquitos culicidae no sistema da serra do mar, Brasil. 1- observações no ambiente extradomiciliar. *Rev. Saúde. Públ.* **12**: 297-325.
- FORATTINI, O.P. GOMES, A. C. SANTOS, J.L.F. GALATI, E.A.B. RABELLO, E.X. NATAL, D. 1981. Observações sobre atividade de mosquitos culicidae, em mata residual no vale do ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde. Públ.* **15**:557-86.
- FORATTINI, O.P. ALVES, A. C. NATAL, D. SANTOS, J. L. F. 1986. Observações sobre atividade de mosquitos culicidae em mata primitiva da encosta no vale do ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde. Públ.* **20** (1): 1-20.



- FORATTINI, O.P. GOMES, A.C. 1988. Biting activity of *Aedes scapularis* (Rondani) and *Haemagogus* mosquitoes in southern Brazil (Diptera:Culicidae). *Rev. Saúde. Públ.* **22** (2): 84-93.
- FORATTINI, O.P. KAKITANI, I. MASSAD, E. MARUCCI, D. 1993a. Studies on mosquitoes (Diptera:Culicidae) and anthropic environment. 2-immature stages research at a rice irrigation system location in South-Eastern Brazil. *Rev. Saúde. Públ.* **27** (4): 227-36.
- FORATTINI, O.P. KAKITANI, I. MASSAD, E. MARUCCI, D. 1993b. Studies on mosquitoes (Diptera:Culicidae) and anthropic environment. 3- Survey of adult stages at the rice irrigation system and the emergence of *Anopheles albitarsis* in South-Eastern, Brazil. *Rev. Saúde. Públ.* **27** (5): 313-25.
- FORATTINI, O.P. KAKITANI, I. MASSAD, E. MARUCCI, D. 1993c. Studies on mosquitoes (Diptera:Culicidae) and anthropic environment. 4- Survey of resting adults and Synanthropic behavior in South-Eastern, Brazil. *Rev. Saúde. Públ.* **27**(6): 398-411.
- FORATTINI, O.P. KAKITANI, I. MASSAD, E. MARUCCI, D. 1994. Studies on mosquitoes (Diptera:Culicidae) and anthropic environment. 6 -Breeding in empty conditions of rice fields in South-Eastern Brazil. *Rev. Saúde. Públ.* **28** (6):395-9.
- FORATTINI, O.P. KAKITANI, I. MASSAD, E. MARUCCI, D. 1995. Studies on mosquitoes (Diptera:Culicidae) and anthropic environment. 9- Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in South-Eastern Brazil. *Rev. Saúde. Públ.* **29** (3): 199-207.
- GUIMARÃES, A.E. & ARLÉ, M. 1984. Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 1. Distribuição estacional. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **79** (3): 309-323.
- GUIMARÃES, A.E.; ARLÉ, M. & MACHADO, R.N.M. 1985. Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2. Distribuição vertical. *Mem. Instit. Osw. Cruz.* **80** (2):171-185.
- GUIMARÃES, A. E.; ARLÉ, M. & MACHADO, R.N.M. 1987. Mosquitos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 4. Preferência alimentar. *Mem. Instit. Osw. Cruz.* **82** (2): 277-285.
- GUIMARÃES, A. E. & VICTORIO, V.M.N. 1986. Mosquitos no Parque nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 3. Preferência horária para hematofagia. *Mem. Instit. Osw. Cruz* **81**(1): 93-103.
- HERVÉ, J.P.; DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; PINHEIRO, F.P. & SÁ FILHO, G.C. 1986. Arboviroses - Aspectos ecológicos. In: INSTITUTO EVANDRO CHAGAS - 50 anos de contribuição às ciências Biológicas e à medicina tropical. Fund.Serv. Saúde Pública, Belém, Vol. 1. 529pg

- HOSFALL, W.R. 1943. Some responses of the malaria mosquito to light. *Ann. Ent. Soc. American.* **36** (1): 41-45.
- JANOUSEK, T. E. & OLSON, J. K. 1994. Effect of a lunar eclipse on the activity of mosquitoes in the upper gulf coast of Texas. *J. Amer. Mos. Contr. Assoc.* **10** (2): 222-224.
- LOPES, J. & LOZOVEI, A.L. 1995. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do Estado do Paraná, Brasil. I.- Coletas ao longo do leito ribeirão. *Rev. Saúde. Públ.* **27** (5): 326-333.
- LOPES, J.; SILVA, M.A.N. da; BORSATO, A. M.; OLIVEIRA, F.J. de A. 1993. *Aedes (Stegomyia) aegypti* e culicideofauna associada em área urbana da região Sul, Brazil. *Rev. Saúde. Públ.* **27** (5): 326-333.
- LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. 1984. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. 1. Frequência comparativa das espécies em diferentes ambientes e métodos de coleta. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **79** (4): 479-490.
- LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. & SILVA, T.F. da. 1985. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. 3. Preferência horária das fêmeas para o hematofagismo. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **80** (2): 195-201.
- LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; SILVA, T. F.; HEYDEN, R. 1985. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. II. Frequência mensal e no ciclo lunar. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **80** (2): 123-133.
- LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. & HEYDEN, R. 1986. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. 4. Preferências alimentares quanto de hospedeiro e frequência domiciliar. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **81**(1): 15-27.
- LUZ, E.; CONSOLIM, J.; VIEIRA, A.M.; BORBA, A.M. 1979. Alguns aspectos epidemiológicos da persistência de transmissão de malária no litoral paranaense. I Idade fisiológica de *Anopheles cruzii* (Diptera: Culicidae). *Arq. Biol. Tecnol.* **22** (1979).
- MAACK, R. 1981. *Geografia Física do Estado do Paraná*. 2ª edição. Rio de Janeiro, J. Olympio.
- MACHADO-ALISSON, C.E. 1981. Ecologia de los mosquitos (Culicidae) II: Larvas e Pupas. *Acta. Biol. Venez.* **11** (1): 51-129.
- MACHADO-ALISSON, C.E. 1982. Ecologia de los moquitos (Culicidae). III. Adultos. *Acta. Biol. Venez.* **11**: 133-237.

- McCULLAGH, P. & NELDER, J.A. 1989 *Generalized Linear Models* (Second Edition). London: Chapman and Hall..
- MISHRA, A. K. CURTIS, C.F. SHARMA, V. P. 1996. Influence of moonlight on light-trap catches of th malaria vector *Anopheles culicifacies* (Diptera:Culicidae) in central India. *Bull. Entomol. Res.* **86**: 475-479.
- MITCHELL, C.J.; FORATTINI, O.P. 1984. Experimental transmission of Rocio encephalites virus by *Aedes scapularis* (Diptera:Culicidae) from the endemic zone in Brazil. *J. Med. Entomol.* **21**: 34-37.
- MITCHELL, C.J ; FORATTINI, O.P. & MILLER, B.R. 1986. Vector competence experiments with Rocio virus and three mosquito species from the epidemic zone in brazil . *Rev . Saúde. Públ.* **20**: 171-177.
- MUIRHEAD-THOMPSON, R.C. 1968. *Ecology of Insect of Vector Populations*. Academic Press, London, VIII + 174p.
- NEVES, D.P. 1988. *Parasitologia Humana*. Liv. Ateneu. RJ. 7ed.
- PRATT, H.J. 1948 Influence of the moon on light trap collections of *Anopheles albimanus* in Puerto Rico. *Jour. Nat. Mal. Soc.* **7**: 212-220.
- PLATT, R. B. LOVE, G.J. WILLIAMS, E. L. 1958. A Positive correlation between relative humidity on the distribution and abundance of *Aedes vexans*. *Ecology.* **39**: 167-169.
- PESSÔA, S.B. & MARTINS, A.V. *Parasitologia Médica*. Guanabara Koogan, RJ. 11ed. 1982.
- PROVOST, M.W. 1959. The influence of moonlight on light-trap catches of mosquitoes. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **52**: 261-271.
- RACHOU, R.G.; MOURA LIMA, M.; FERREIRA NETO, J.A. & MARTINS, C.M., 1958. Alguns dados sobre o comportamento de mosquitos de Ponta Grossa ( Florianópolis, Santa Catarina). *Rev. Bras. Malariol. D. Trop.*, **10**: 417-427.
- RIBBANDS, C. R. 1946. Moonlight and house-haunting habits of female Anophelines in West Africa. *Bull. Ent. Res.* **36**: 395-417.
- RUBIO-PALIS, Y. 1992. Influence of moonlight on light trap catches of the malaria vector *Anopheles nuneztovari* in Venezuela. *Jou. Amer. Mos. control. Assoc.* **8** (2) 178-180.
- SALLUM, M.A.M.; URAMOTO, K. & FORATTINI, O.P.1988. Redescription, and resurrection from synonymy, of *Aedes (Ochlerotatus) rhyacophilus* Costa Lima, 1933. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **83** (1):67-77.



- SERVICE, M.W. 1980. Effects of wind on the behavior and distribution of mosquitoes and blackflies. *Int. Jour. Biometereol.* **24**: 347-353.
- SIEGEL, S. 1975. *Estatística não Paramétrica* (para ciências do comportamento). Edi. McGraw-Hill. 333 pp.
- SILVA, A.M. & MENEZES, R. M.T. 1996. Encontro de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em criadouro artificial em localidade da região Sul do Brasil. *Rev. Saúde. Públ.* **30** (1): 103-4.
- SILVA, M. A. N. & LOZOVEI, A. L. 1996. Criadouros de imaturos de mosquitos (Diptera: Culicidae) introduzidos em mata preservada na área urbana de Curitiba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* **13** (4): 1023-1042.
- TEODORO, U.; GUILHERME, A.L.F.; LOZOVEI, A.L.; La SALVA FILHO, V.; FUKUSHIGUE, Y.; SPINOSA, R. P.; FERREIRA, M.E.M.C.; BARBOSA, O.C. & de LIMA, E.M. 1995. Culicídeos do lago de Itaipu, no Rio Paraná, sul do Brasil. *Rev. Saúde. Públ.* **29** (1): 6-14.
- TEODORO, U.; GUILHERME, A. L. F.; LOZOVEI, A. L.; La SALVA FILHO, V.; SAMPAIO, A. A.; SPINOSA, R. P.; FERREIRA, M.E.M.C.; BARBOSA, O.C. & LIMA, E.M. de. 1994. Mosquitos de ambientes peri e extradomiciliares na região sul do Brasil. *Rev. Saúde. Públ.* **28** (2): 107-115.
- VELOSO, H.P.; RANGEL, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro, 123 p
- VENABLES, W.N. & RIPLEY, B.D. (1997) *Modern Applied Statistics with S-PLUS* (Second Edition). Springer-Verlag, New York.
- WILLIAMS, C.B. 1935. The times of activity of certain nocturnal insects, chiefly Lepidoptera, as indicated by light trap. *Trans. Roy. Ent. Soc. London.* **83** (4): 523-5.
- WILLIAMS, C. B. 1936. The influence of moonlight on the activity certain nocturnal insects, particularly of the family Noctuidae, as indicated by a light trap. *Phill. Trans. Roy. Soc. London. (B)* 226: 357-89.
- WILLIAMS, C.B. 1940. An analysis of four years captures of insect a light trap. Part II. The effect of weather conditions on insect activity; and the estimation forecasting of changes in the insect population. *Trans. Roy. Soc. London.* **90** (8): 227-306.
- WILLIAMS, C.B. & SINGH, B. P. 1951. Effect of moonlight on insect activity. *Nature.* 167: 853.

**Anexo 1 - Dados gerais referentes a fase de lua, data de coleta, hora de coleta, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, pluviosidade e frequência (M=machos; F=fêmeas) de *Coquillettidia venezuelensis* coletada em armadilha de Shannon nas fases lunares de outubro de 1995 a janeiro de 1996, Floresta Atlântica, Morretes, Paraná, Brasil.**

Fase Lua	Dat.Colet	Hor.Col	T..Amb	U.R %	Pluv (mm)	M	F
cheia	07/10/95	1	19	98	0	0	3
cheia	07/10/95	2	19	98	0	0	2
cheia	07/10/95	3	18	98	0	0	1
cheia	07/10/95	4	17	98	0	0	0
cheia	08/10/95	5	17	98	0	0	0
cheia	08/10/95	6	16	98	0	0	0
cheia	08/10/95	7	17	98	0	0	0
cheia	08/10/95	1	20	98	1	1	1
cheia	08/10/95	2	19	98	1	0	1
cheia	08/10/95	3	19	98	1	0	0
cheia	08/10/95	4	18	98	1	0	0
cheia	09/10/95	5	18	98	1	0	0
cheia	09/10/95	6	17	98	1	0	0
cheia	09/10/95	7	18	98	1	0	0
cheia	09/10/95	1	21	98	0	2	1
cheia	09/10/95	2	20	98	0	2	0
cheia	09/10/95	3	18	98	0	0	0
cheia	09/10/95	4	17	98	0	0	1
cheia	10/10/95	5	16	98	0	1	0
cheia	10/10/95	6	14	98	0	0	0
cheia	10/10/95	7	16	98	0	0	0
cheia	05/11/95	1	23	88	0	0	0
cheia	05/11/95	2	22	95	0	1	1
cheia	05/11/95	3	21	97	0	0	0
cheia	05/11/95	4	21	98	0	0	0
cheia	06/11/95	5	20	98	0	0	0
cheia	06/11/95	6	20	98	0	0	0
cheia	06/11/95	7	21	98	0	0	0
cheia	06/11/95	1	22	93	0	0	0
cheia	06/11/95	2	21	97	0	0	0
cheia	06/11/95	3	21	97	0	0	0
cheia	06/11/95	4	20	98	0	0	0
cheia	07/11/95	5	19	98	0	0	0
cheia	07/11/95	6	19	98	0	0	0
cheia	07/11/95	7	22	98	0	0	0
cheia	07/11/95	1	24	89	0	2	1
cheia	07/11/95	2	23	94	0	1	0
cheia	07/11/95	3	22	95	0	0	0
cheia	07/11/95	4	22	96	0	1	1
cheia	08/11/95	5	22	97	0	0	0
cheia	08/11/95	6	22	98	0	0	0
cheia	08/11/95	7	23	96	0	0	0
cheia	05/12/95	1	23	82	0	0	8
cheia	05/12/95	2	22	88	0	0	6
cheia	05/12/95	3	20	89	0	0	8
cheia	05/12/95	4	20	92	1	7	9
cheia	06/12/95	5	19	94	0	0	0
cheia	06/12/95	6	19	95	0	0	0
cheia	06/12/95	7	20	95	0	0	0
cheia	06/12/95	1	23	79	0	3	1
cheia	06/12/95	2	21	81	0	1	2
cheia	06/12/95	3	20	92	0	0	6

cheia	06/12/95	4	19	93	0	0	2
cheia	07/12/95	5	19	94	0	1	2
cheia	07/12/95	6	19	95	0	0	0
cheia	07/12/95	7	23	85	0	0	0
cheia	07/12/95	1	23	83	0	0	2
cheia	07/12/95	2	23	86	0	1	3
cheia	07/12/95	3	21	90	0	1	9
cheia	07/12/95	4	20	92	0	0	2
cheia	08/12/95	5	19	93	0	1	2
cheia	08/12/95	6	18	94	0	0	0
cheia	08/12/95	7	23	86	0	0	0
cheia	03/01/96	1	22	95	0	2	6
cheia	03/01/96	2	21	96	0	1	6
cheia	03/01/96	3	21	96	0	0	4
cheia	03/01/96	4	21	97	0	0	1
cheia	04/01/96	5	21	97	0	0	1
cheia	04/01/96	6	21	97	0	0	0
cheia	04/01/96	7	23	96	0	0	0
cheia	04/01/96	1	23	94	0	0	1
cheia	04/01/96	2	23	96	0	2	2
cheia	04/01/96	3	22	96	0	0	1
cheia	04/01/96	4	22	96	0	0	3
cheia	05/01/96	5	24	98	0	0	1
cheia	05/01/96	6	24	78	0	0	0
cheia	05/01/96	7	26	77	0	0	0
cheia	05/01/96	1	23	91	0	1	0
cheia	05/01/96	2	23	95	0	1	0
cheia	05/01/96	3	23	96	1	1	2
cheia	05/01/96	4	22	98	1	1	2
cheia	06/01/96	5	21	98	1	0	1
cheia	06/01/96	6	21	98	1	0	0
cheia	06/01/96	7	21	98	1	0	0
minguante	15/10/95	1	20	87	0	3	2
minguante	15/10/95	2	19	94	0	1	0
minguante	15/10/95	3	19	98	0	0	0
minguante	15/10/95	4	19	98	0	0	0
minguante	16/10/95	5	19	98	0	0	0
minguante	16/10/95	6	18	98	0	0	0
minguante	16/10/95	7	19	98	0	0	0
minguante	16/10/95	1	22	83	0	0	0
minguante	16/10/95	2	21	82	0	0	2
minguante	16/10/95	3	20	92	0	1	2
minguante	16/10/95	4	20	98	1	1	0
minguante	17/10/95	5	19	98	1	0	0
minguante	17/10/95	6	18	98	1	0	0
minguante	17/10/95	7	18	98	0	0	0
minguante	17/10/95	1	20	90	0	0	0
minguante	17/10/95	2	20	95	0	0	1
minguante	17/10/95	3	19	97	0	0	1
minguante	17/10/95	4	18	98	0	0	0
minguante	18/10/95	5	18	98	0	0	0
minguante	18/10/95	6	18	98	0	0	0
minguante	18/10/95	7	19	98	0	0	0
minguante	16/11/95	1	21	90	0	0	5
minguante	16/11/95	2	21	94	0	0	1
minguante	16/11/95	3	21	94	0	0	1
minguante	16/11/95	4	20	95	0	0	0
minguante	17/11/95	5	15	96	0	0	0
minguante	17/11/95	6	18	96	0	0	0
minguante	17/11/95	7	23	89	0	0	0



minguante	17/11/95	1	24	79	0	1	1
minguante	17/11/95	2	22	80	0	0	0
minguante	17/11/95	3	20	83	0	2	1
minguante	17/11/95	4	18	88	0	0	1
minguante	18/11/95	5	17	90	0	0	0
minguante	18/11/95	6	16	91	0	0	0
minguante	18/11/95	7	21	81	0	0	0
minguante	18/11/95	1	20	85	0	0	0
minguante	18/11/95	2	19	87	0	0	0
minguante	18/11/95	3	18	89	0	0	0
minguante	18/11/95	4	18	89	0	0	1
minguante	19/11/95	5	17	91	0	0	0
minguante	19/11/95	6	16	93	0	0	0
minguante	19/11/95	7	19	90	0	0	0
minguante	13/12/95	1	18	88	0	0	0
minguante	13/12/95	2	18	91	0	0	0
minguante	13/12/95	3	17	91	0	0	0
minguante	13/12/95	4	16	92	0	0	0
minguante	14/12/95	5	14	92	0	0	0
minguante	14/12/95	6	14	92	0	0	0
minguante	14/12/95	7	19	90	0	0	0
minguante	14/12/95	1	19	83	0	2	1
minguante	14/12/95	2	17	90	0	0	0
minguante	14/12/95	3	16	91	0	0	1
minguante	14/12/95	4	15	91	0	0	0
minguante	15/12/95	5	14	92	0	0	1
minguante	15/12/95	6	14	92	0	0	0
minguante	15/12/95	7	19	88	0	0	0
minguante	15/12/95	1	21	81	0	2	5
minguante	15/12/95	2	19	88	0	2	2
minguante	15/12/95	3	18	90	0	0	1
minguante	15/12/95	4	17	91	0	0	0
minguante	16/12/95	5	17	92	0	0	0
minguante	16/12/95	6	16	92	0	0	0
minguante	16/12/95	7	20	89	0	0	0
minguante	10/01/96	1	23	95	1	1	5
minguante	10/01/96	2	22	96	0	0	1
minguante	10/01/96	3	21	96	0	2	6
minguante	10/01/96	4	21	96	0	0	3
minguante	11/01/96	5	20	96	0	0	3
minguante	11/01/96	6	20	96	0	0	0
minguante	11/01/96	7	24	95	0	0	0
minguante	11/01/96	1	25	89	0	3	5
minguante	11/01/96	2	25	94	0	1	10
minguante	11/01/96	3	25	96	0	3	11
minguante	11/01/96	4	24	97	0	1	1
minguante	12/01/96	5	23	97	0	0	4
minguante	12/01/96	6	23	97	0	1	0
minguante	12/01/96	7	27	88	0	0	0
minguante	12/01/96	1	23	98	1	1	2
minguante	12/01/96	2	23	98	0	3	3
minguante	12/01/96	3	23	98	0	4	0
minguante	12/01/96	4	23	98	0	0	1
minguante	13/01/96	5	22	98	0	0	1
minguante	13/01/96	6	22	98	0	0	0
minguante	13/01/96	7	25	98	0	0	0
nova	22/10/95	1	16	92	0	0	1
nova	22/10/95	2	16	95	0	0	0
nova	22/10/95	3	15	95	0	0	0
nova	22/10/95	4	14	96	0	0	0

nova	23/10/95	5	13	96	0	0	0
nova	23/10/95	6	12	97	0	0	0
nova	23/10/95	7	14	97	0	0	0
nova	23/10/95	1	18	87	0	0	0
nova	23/10/95	2	16	91	0	0	0
nova	23/10/95	3	15	94	0	1	1
nova	23/10/95	4	14	95	0	0	0
nova	24/10/95	5	13	95	0	0	0
nova	24/10/95	6	12	95	0	0	0
nova	24/10/95	7	14	95	0	0	0
nova	24/10/95	1	19	86	0	0	0
nova	24/10/95	2	18	90	0	2	0
nova	24/10/95	3	17	94	0	0	0
nova	24/10/95	4	16	96	0	0	0
nova	25/10/95	5	17	97	0	0	1
nova	25/10/95	6	17	97	0	1	0
nova	25/10/95	7	19	98	0	0	0
nova	21/11/95	1	20	77	0	0	3
nova	21/11/95	2	17	84	0	0	9
nova	21/11/95	3	16	88	0	0	0
nova	21/11/95	4	15	89	0	0	0
nova	22/11/95	5	15	90	0	0	1
nova	22/11/95	6	14	92	0	0	0
nova	22/11/95	7	19	89	0	0	0
nova	22/11/95	1	21	77	0	1	2
nova	22/11/95	2	20	81	0	1	0
nova	22/11/95	3	20	87	0	0	0
nova	22/11/95	4	19	89	0	0	1
nova	23/11/95	5	17	90	0	0	1
nova	23/11/95	6	17	91	0	0	0
nova	23/11/95	7	19	89	0	0	0
nova	23/11/95	1	21	82	0	1	1
nova	23/11/95	2	21	88	0	0	1
nova	23/11/95	3	20	92	0	0	1
nova	23/11/95	4	20	93	0	0	1
nova	24/11/95	5	20	94	0	0	2
nova	24/11/95	6	20	95	0	0	0
nova	24/11/95	7	22	93	0	0	0
nova	20/12/95	1	23	82	0	1	4
nova	20/12/95	2	22	87	0	3	9
nova	20/12/95	3	21	90	0	1	9
nova	20/12/95	4	21	93	0	0	2
nova	21/12/95	5	21	94	0	0	0
nova	21/12/95	6	20	93	0	0	0
nova	21/12/95	7	24	82	0	0	0
nova	21/12/95	1	25	86	0	0	0
nova	21/12/95	2	24	92	0	1	2
nova	21/12/95	3	23	94	0	0	2
nova	21/12/95	4	23	95	0	0	1
nova	22/12/95	5	22	95	0	0	0
nova	22/12/95	6	23	94	0	0	0
nova	22/12/95	7	24	94	0	0	0
nova	22/12/95	1	23	96	0	0	0
nova	22/12/95	2	23	96	0	1	1
nova	22/12/95	3	23	96	0	0	0
nova	22/12/95	4	23	97	0	0	2
nova	23/12/95	5	22	97	0	1	0
nova	23/12/95	6	23	97	0	0	0
nova	23/12/95	7	25	97	0	0	0
nova	18/01/96	1	22	94	0	1	1

nova	18/01/96	2	22	95	0	0	1
nova	18/01/96	3	21	95	0	0	0
nova	18/01/96	4	20	95	0	0	2
nova	19/01/96	5	20	96	0	0	0
nova	19/01/96	6	19	96	0	0	0
nova	19/01/96	7	21	96	0	0	0
nova	19/01/96	1	22	93	0	3	8
nova	19/01/96	2	21	95	0	0	5
nova	19/01/96	3	21	96	0	3	0
nova	19/01/96	4	20	96	0	1	3
nova	20/01/96	5	20	96	0	0	0
nova	20/01/96	6	20	96	0	0	0
nova	20/01/96	7	22	96	0	0	0
nova	20/01/96	1	23	97	0	0	3
nova	20/01/96	2	23	98	0	0	5
nova	20/01/96	3	22	98	0	1	1
nova	20/01/96	4	22	98	0	0	0
nova	21/01/96	5	22	98	0	0	1
nova	21/01/96	6	22	98	0	0	0
nova	21/01/96	7	22	98	0	0	0
crescente	28/10/95	1	17	67	0	0	0
crescente	28/10/95	2	17	98	1	0	0
crescente	28/10/95	3	16	98	0	0	0
crescente	28/10/95	4	16	98	1	1	0
crescente	29/10/95	5	15	98	1	0	0
crescente	29/10/95	6	14	98	0	0	0
crescente	29/10/95	7	14	98	1	0	0
crescente	29/10/95	1	15	95	0	0	0
crescente	29/10/95	2	14	98	0	0	0
crescente	29/10/95	3	14	98	0	0	0
crescente	29/10/95	4	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	5	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	6	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	7	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	1	16	95	0	0	0
crescente	30/10/95	2	15	98	0	0	0
crescente	30/10/95	3	15	98	0	1	0
crescente	30/10/95	4	15	98	0	0	0
crescente	31/10/95	5	15	98	0	0	0
crescente	31/10/95	6	15	98	0	0	0
crescente	31/10/95	7	15	98	0	0	0
crescente	27/11/95	1	22	97	0	1	1
crescente	27/11/95	2	22	96	0	2	1
crescente	27/11/95	3	21	96	0	0	0
crescente	27/11/95	4	20	96	0	0	1
crescente	28/11/95	5	20	96	0	0	0
crescente	28/11/95	6	20	96	0	0	0
crescente	28/11/95	7	22	97	0	0	0
crescente	28/11/95	1	18	91	0	0	2
crescente	28/11/95	2	17	94	0	0	0
crescente	28/11/95	3	17	94	0	0	0
crescente	28/11/95	4	17	94	0	0	1
crescente	29/11/95	5	17	95	0	0	0
crescente	29/11/95	6	17	95	0	0	0
crescente	29/11/95	7	19	95	0	0	0
crescente	29/11/95	1	20	83	0	0	3
crescente	29/11/95	2	20	86	0	0	4
crescente	29/11/95	3	19	90	0	0	1
crescente	29/11/95	4	19	92	0	0	1
crescente	30/11/95	5	19	94	0	0	3



crescente	30/11/95	6	19	95	0	0	0
crescente	30/11/95	7	23	87	0	0	0
crescente	27/12/95	1	21	95	1	1	1
crescente	27/12/95	2	21	96	0	1	0
crescente	27/12/95	3	21	97	0	0	1
crescente	27/12/95	4	21	97	0	1	1
crescente	28/12/95	5	21	97	1	0	0
crescente	28/12/95	6	21	97	0	0	0
crescente	28/12/95	7	22	98	0	0	0
crescente	28/12/95	1	22	96	1	0	2
crescente	28/12/95	2	21	97	1	4	4
crescente	28/12/95	3	21	97	1	5	2
crescente	28/12/95	4	21	98	-	0	0
crescente	29/12/95	5	21	98	-	0	0
crescente	29/12/95	6	21	98	-	0	0
crescente	29/12/95	7	22	98	-	0	0
crescente	29/12/95	1	20	95	0	0	0
crescente	29/12/95	2	20	96	0	0	0
crescente	29/12/95	3	19	97	0	1	0
crescente	29/12/95	4	19	97	0	0	0
crescente	30/12/95	5	19	98	0	0	0
crescente	30/12/95	6	19	98	0	0	0
crescente	30/12/95	7	20	97	0	0	0
crescente	25/01/96	1	24	91	0	2	4
crescente	25/01/96	2	23	95	0	7	9
crescente	25/01/96	3	23	96	0	2	2
crescente	25/01/96	4	23	97	0	0	3
crescente	26/01/96	5	22	97	1	1	3
crescente	26/01/96	6	21	97	0	0	0
crescente	26/01/96	7	25	97	0	1	0
crescente	26/01/96	1	25	90	0	0	1
crescente	26/01/96	2	25	94	0	7	5
crescente	26/01/96	3	24	94	0	6	5
crescente	26/01/96	4	23	97	0	4	3
crescente	27/01/96	5	23	97	0	0	0
crescente	27/01/96	6	23	97	0	0	1
crescente	27/01/96	7	26	92	0	0	0
crescente	27/01/96	1	22	97	1	5	4
crescente	27/01/96	2	22	98	1	30	20
crescente	27/01/96	3	21	98	0	11	9
crescente	27/01/96	4	21	98	0	4	12
crescente	27/01/96	5	21	98	0	2	7
crescente	27/01/96	6	20	98	0	1	0
crescente	27/01/96	7	23	98	0	0	0

**Anexo 2 - Dados gerais referentes a fase de lua, data de coleta, hora de coleta, temperatura ambiente, umidade relativa, pluviosidade e frequência (M=machos; F=fêmeas) de *Aedes scapularis* coletado em armadilha de Shannon nas fases lunares de outubro de 1995 a janeiro de 1996, Floresta Atlântica, Morretes, Paraná, Brasil.**

Fase Lua	Dat.Colet	Hor.Col	T..Amb	U.R %	Pluv (mm)	M	F
cheia	07/10/95	1	19	98	0	0	3
cheia	07/10/95	2	19	98	0	0	3
cheia	07/10/95	3	18	98	0	0	0
cheia	07/10/95	4	17	98	0	0	0
cheia	08/10/95	5	17	98	0	0	0
cheia	08/10/95	6	16	98	0	0	0
cheia	08/10/95	7	17	98	0	0	0
cheia	08/10/95	1	20	98	1	0	0
cheia	08/10/95	2	19	98	1	0	0
cheia	08/10/95	3	19	98	1	0	0
cheia	08/10/95	4	18	98	1	0	0
cheia	09/10/95	5	18	98	1	0	0
cheia	09/10/95	6	17	98	1	0	0
cheia	09/10/95	7	18	98	1	0	0
cheia	09/10/95	1	21	98	0	0	0
cheia	09/10/95	2	20	98	0	0	0
cheia	09/10/95	3	18	98	0	0	0
cheia	09/10/95	4	17	98	0	0	0
cheia	10/10/95	5	16	98	0	0	1
cheia	10/10/95	6	14	98	0	0	0
cheia	10/10/95	7	16	98	0	0	0
cheia	05/11/95	1	23	88	0	0	0
cheia	05/11/95	2	22	95	0	0	0
cheia	05/11/95	3	21	97	0	0	1
cheia	05/11/95	4	21	98	0	0	1
cheia	06/11/95	5	20	98	0	0	0
cheia	06/11/95	6	20	98	0	0	0
cheia	06/11/95	7	21	98	0	0	0
cheia	06/11/95	1	22	93	0	0	0
cheia	06/11/95	2	21	97	0	0	0
cheia	06/11/95	3	21	97	0	0	0
cheia	06/11/95	4	20	98	0	0	0
cheia	07/11/95	5	19	98	0	0	0
cheia	07/11/95	6	19	98	0	0	0
cheia	07/11/95	7	22	98	0	0	0
cheia	07/11/95	1	24	89	0	0	1
cheia	07/11/95	2	23	94	0	0	0
cheia	07/11/95	3	22	95	0	0	0
cheia	07/11/95	4	22	96	0	0	1
cheia	08/11/95	5	22	97	0	0	4
cheia	08/11/95	6	22	98	0	0	0
cheia	08/11/95	7	23	96	0	0	0
cheia	05/12/95	1	23	82	0	0	1
cheia	05/12/95	2	22	88	0	0	0
cheia	05/12/95	3	20	89	0	0	0
cheia	05/12/95	4	20	92	1	0	0
cheia	06/12/95	5	19	94	0	0	0
cheia	06/12/95	6	19	95	0	0	1
cheia	06/12/95	7	20	95	0	0	0
cheia	06/12/95	1	23	79	0	0	1
cheia	06/12/95	2	21	81	0	0	1
cheia	06/12/95	3	20	92	0	0	2

cheia	06/12/95	4	19	93	0	0	0
cheia	07/12/95	5	19	94	0	0	1
cheia	07/12/95	6	19	95	0	0	0
cheia	07/12/95	7	23	85	0	0	0
cheia	07/12/95	1	23	83	0	0	0
cheia	07/12/95	2	23	86	0	0	4
cheia	07/12/95	3	21	90	0	0	0
cheia	07/12/95	4	20	92	0	0	0
cheia	08/12/95	5	19	93	0	0	0
cheia	08/12/95	6	18	94	0	0	0
cheia	08/12/95	7	23	86	0	0	0
cheia	03/01/96	1	22	95	0	0	1
cheia	03/01/96	2	21	96	0	0	2
cheia	03/01/96	3	21	96	0	1	4
cheia	03/01/96	4	21	97	0	0	3
cheia	04/01/96	5	21	97	0	0	1
cheia	04/01/96	6	21	97	0	0	2
cheia	04/01/96	7	23	96	0	0	0
cheia	04/01/96	1	23	94	0	0	3
cheia	04/01/96	2	23	96	0	0	1
cheia	04/01/96	3	22	96	0	0	1
cheia	04/01/96	4	22	96	0	0	0
cheia	05/01/96	5	24	98	0	0	0
cheia	05/01/96	6	24	78	0	0	0
cheia	05/01/96	7	26	77	0	0	0
cheia	05/01/96	1	23	91	0	1	0
cheia	05/01/96	2	23	95	0	3	2
cheia	05/01/96	3	23	96	1	0	1
cheia	05/01/96	4	22	98	1	0	0
cheia	06/01/96	5	21	98	1	0	0
cheia	06/01/96	6	21	98	1	0	0
cheia	06/01/96	7	21	98	1	0	0
minguante	15/10/95	1	20	87	0	0	1
minguante	15/10/95	2	19	94	0	0	0
minguante	15/10/95	3	19	98	0	0	0
minguante	15/10/95	4	19	98	0	0	0
minguante	16/10/95	5	19	98	0	0	0
minguante	16/10/95	6	18	98	0	0	0
minguante	16/10/95	7	19	98	0	0	0
minguante	16/10/95	1	22	83	0	0	0
minguante	16/10/95	2	21	82	0	0	0
minguante	16/10/95	3	20	92	0	0	1
minguante	16/10/95	4	20	98	1	0	0
minguante	17/10/95	5	19	98	1	0	0
minguante	17/10/95	6	18	98	1	0	0
minguante	17/10/95	7	18	98	0	0	0
minguante	17/10/95	1	20	90	0	0	0
minguante	17/10/95	2	20	95	0	0	0
minguante	17/10/95	3	19	97	0	0	0
minguante	17/10/95	4	18	98	0	0	0
minguante	18/10/95	5	18	98	0	0	0
minguante	18/10/95	6	18	98	0	0	0
minguante	18/10/95	7	19	98	0	0	0
minguante	16/11/95	1	21	90	0	0	1
minguante	16/11/95	2	21	94	0	0	0
minguante	16/11/95	3	21	94	0	0	0
minguante	16/11/95	4	20	95	0	0	0
minguante	17/11/95	5	15	96	0	0	0
minguante	17/11/95	6	18	96	0	0	0
minguante	17/11/95	7	23	89	0	0	0
minguante	17/11/95	1	24	79	0	0	0



minguante	17/11/95	2	22	80	0	0	0
minguante	17/11/95	3	20	83	0	0	0
minguante	17/11/95	4	18	88	0	1	0
minguante	18/11/95	5	17	90	0	0	0
minguante	18/11/95	6	16	91	0	0	0
minguante	18/11/95	7	21	81	0	0	0
minguante	18/11/95	1	20	85	0	0	1
minguante	18/11/95	2	19	87	0	0	0
minguante	18/11/95	3	18	89	0	0	0
minguante	18/11/95	4	18	89	0	0	0
minguante	19/11/95	5	17	91	0	0	0
minguante	19/11/95	6	16	93	0	0	0
minguante	19/11/95	7	19	90	0	0	0
minguante	13/12/95	1	18	88	0	0	1
minguante	13/12/95	2	18	91	0	0	0
minguante	13/12/95	3	17	91	0	0	0
minguante	13/12/95	4	16	92	0	0	0
minguante	14/12/95	5	14	92	0	0	0
minguante	14/12/95	6	14	92	0	0	0
minguante	14/12/95	7	19	90	0	0	0
minguante	14/12/95	1	19	83	0	0	0
minguante	14/12/95	2	17	90	0	0	0
minguante	14/12/95	3	16	91	0	0	0
minguante	14/12/95	4	15	91	0	0	0
minguante	15/12/95	5	14	92	0	0	0
minguante	15/12/95	6	14	92	0	0	0
minguante	15/12/95	7	19	88	0	0	0
minguante	15/12/95	1	21	81	0	1	0
minguante	15/12/95	2	19	88	0	0	0
minguante	15/12/95	3	18	90	0	0	0
minguante	15/12/95	4	17	91	0	0	0
minguante	16/12/95	5	17	92	0	0	0
minguante	16/12/95	6	16	92	0	0	0
minguante	16/12/95	7	20	89	0	0	0
minguante	10/01/96	1	23	95	1	0	1
minguante	10/01/96	2	22	96	0	1	1
minguante	10/01/96	3	21	96	0	0	0
minguante	10/01/96	4	21	96	0	0	0
minguante	11/01/96	5	20	96	0	0	0
minguante	11/01/96	6	20	96	0	0	1
minguante	11/01/96	7	24	95	0	0	0
minguante	11/01/96	1	25	89	0	0	0
minguante	11/01/96	2	25	94	0	0	2
minguante	11/01/96	3	25	96	0	0	0
minguante	11/01/96	4	24	97	0	0	0
minguante	12/01/96	5	23	97	0	0	0
minguante	12/01/96	6	23	97	0	0	0
minguante	12/01/96	7	27	88	0	0	0
minguante	12/01/96	1	23	98	1	1	1
minguante	12/01/96	2	23	98	0	1	1
minguante	12/01/96	3	23	98	0	0	0
minguante	12/01/96	4	23	98	0	0	0
minguante	13/01/96	5	22	98	0	0	0
minguante	13/01/96	6	22	98	0	0	1
minguante	13/01/96	7	25	98	0	0	0
nova	22/10/95	1	16	92	0	0	0
nova	22/10/95	2	16	95	0	0	0
nova	22/10/95	3	15	95	0	0	0
nova	22/10/95	4	14	96	0	0	0
nova	23/10/95	5	13	96	0	0	0
nova	23/10/95	6	12	97	0	0	0

nova	23/10/95	7	14	97	0	0	0
nova	23/10/95	1	18	87	0	0	0
nova	23/10/95	2	16	91	0	0	0
nova	23/10/95	3	15	94	0	0	1
nova	23/10/95	4	14	95	0	0	0
nova	24/10/95	5	13	95	0	0	0
nova	24/10/95	6	12	95	0	0	0
nova	24/10/95	7	14	95	0	0	0
nova	24/10/95	1	19	86	0	0	0
nova	24/10/95	2	18	90	0	0	0
nova	24/10/95	3	17	94	0	0	0
nova	24/10/95	4	16	96	0	0	0
nova	25/10/95	5	17	97	0	0	0
nova	25/10/95	6	17	97	0	0	0
nova	25/10/95	7	19	98	0	0	1
nova	21/11/95	1	20	77	0	0	13
nova	21/11/95	2	17	84	0	1	3
nova	21/11/95	3	16	88	0	0	4
nova	21/11/95	4	15	89	0	0	1
nova	22/11/95	5	15	90	0	0	2
nova	22/11/95	6	14	92	0	0	2
nova	22/11/95	7	19	89	0	0	0
nova	22/11/95	1	21	77	0	0	2
nova	22/11/95	2	20	81	0	0	7
nova	22/11/95	3	20	87	0	0	5
nova	22/11/95	4	19	89	0	0	2
nova	23/11/95	5	17	90	0	0	1
nova	23/11/95	6	17	91	0	0	0
nova	23/11/95	7	19	89	0	0	0
nova	23/11/95	1	21	82	0	0	0
nova	23/11/95	2	21	88	0	0	0
nova	23/11/95	3	20	92	0	1	1
nova	23/11/95	4	20	93	0	0	1
nova	24/11/95	5	20	94	0	0	1
nova	24/11/95	6	20	95	0	0	0
nova	24/11/95	7	22	93	0	0	0
nova	20/12/95	1	23	82	0	0	0
nova	20/12/95	2	22	87	0	0	1
nova	20/12/95	3	21	90	0	0	0
nova	20/12/95	4	21	93	0	0	0
nova	21/12/95	5	21	94	0	0	0
nova	21/12/95	6	20	93	0	0	0
nova	21/12/95	7	24	82	0	0	0
nova	21/12/95	1	25	86	0	0	2
nova	21/12/95	2	24	92	0	0	0
nova	21/12/95	3	23	94	0	0	0
nova	21/12/95	4	23	95	0	0	0
nova	22/12/95	5	22	95	0	0	0
nova	22/12/95	6	23	94	0	0	0
nova	22/12/95	7	24	94	0	0	0
nova	22/12/95	1	23	96	0	0	1
nova	22/12/95	2	23	96	0	0	0
nova	22/12/95	3	23	96	0	0	0
nova	22/12/95	4	23	97	0	0	0
nova	23/12/95	5	22	97	0	0	0
nova	23/12/95	6	23	97	0	0	0
nova	23/12/95	7	25	97	0	0	0
nova	18/01/96	1	22	94	0	0	0
nova	18/01/96	2	22	95	0	0	0
nova	18/01/96	3	21	95	0	0	0
nova	18/01/96	4	20	95	0	0	0

nova	19/01/96	5	20	96	0	0	0
nova	19/01/96	6	19	96	0	0	0
nova	19/01/96	7	21	96	0	0	0
nova	19/01/96	1	22	93	0	0	1
nova	19/01/96	2	21	95	0	0	0
nova	19/01/96	3	21	96	0	0	0
nova	19/01/96	4	20	96	0	0	0
nova	20/01/96	5	20	96	0	0	0
nova	20/01/96	6	20	96	0	0	0
nova	20/01/96	7	22	96	0	0	0
nova	20/01/96	1	23	97	0	0	0
nova	20/01/96	2	23	98	0	0	0
nova	20/01/96	3	22	98	0	0	0
nova	20/01/96	4	22	98	0	0	0
nova	21/01/96	5	22	98	0	0	0
nova	21/01/96	6	22	98	0	0	0
nova	21/01/96	7	22	98	0	0	0
crescente	28/10/95	1	17	67	0	0	0
crescente	28/10/95	2	17	98	1	0	0
crescente	28/10/95	3	16	98	0	0	0
crescente	28/10/95	4	16	98	1	0	0
crescente	29/10/95	5	15	98	1	0	0
crescente	29/10/95	6	14	98	0	0	1
crescente	29/10/95	7	14	98	1	0	0
crescente	29/10/95	1	15	95	0	0	0
crescente	29/10/95	2	14	98	0	0	0
crescente	29/10/95	3	14	98	0	0	0
crescente	29/10/95	4	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	5	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	6	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	7	14	98	0	0	0
crescente	30/10/95	1	16	95	0	0	0
crescente	30/10/95	2	15	98	0	0	0
crescente	30/10/95	3	15	98	0	0	0
crescente	30/10/95	4	15	98	0	0	0
crescente	31/10/95	5	15	98	0	0	0
crescente	31/10/95	6	15	98	0	0	0
crescente	31/10/95	7	15	98	0	0	0
crescente	27/11/95	1	22	97	0	1	0
crescente	27/11/95	2	22	96	0	0	0
crescente	27/11/95	3	21	96	0	0	0
crescente	27/11/95	4	20	96	0	0	0
crescente	28/11/95	5	20	96	0	0	0
crescente	28/11/95	6	20	96	0	0	1
crescente	28/11/95	7	22	97	0	0	0
crescente	28/11/95	1	18	91	0	0	2
crescente	28/11/95	2	17	94	0	0	0
crescente	28/11/95	3	17	94	0	0	0
crescente	28/11/95	4	17	94	0	0	1
crescente	29/11/95	5	17	95	0	0	0
crescente	29/11/95	6	17	95	0	0	0
crescente	29/11/95	7	19	95	0	0	0
crescente	29/11/95	1	20	83	0	0	4
crescente	29/11/95	2	20	86	0	0	3
crescente	29/11/95	3	19	90	0	0	1
crescente	29/11/95	4	19	92	0	0	2
crescente	30/11/95	5	19	94	0	0	2
crescente	30/11/95	6	19	95	0	0	0
crescente	30/11/95	7	23	87	0	0	0
crescente	27/12/95	1	21	95	1	0	0
crescente	27/12/95	2	21	96	0	0	0

crescente	27/12/95	3	21	97	0	0	0
crescente	27/12/95	4	21	97	0	0	0
crescente	28/12/95	5	21	97	1	0	0
crescente	28/12/95	6	21	97	0	0	0
crescente	28/12/95	7	22	98	0	0	0
crescente	28/12/95	1	22	96	1	0	0
crescente	28/12/95	2	21	97	1	0	0
crescente	28/12/95	3	21	97	1	0	0
crescente	28/12/95	4	21	98	-	0	0
crescente	29/12/95	5	21	98	-	0	0
crescente	29/12/95	6	21	98	-	0	0
crescente	29/12/95	7	22	98	-	0	0
crescente	29/12/95	1	20	95	0	0	0
crescente	29/12/95	2	20	96	0	0	0
crescente	29/12/95	3	19	97	0	0	0
crescente	29/12/95	4	19	97	0	0	0
crescente	30/12/95	5	19	98	0	0	0
crescente	30/12/95	6	19	98	0	0	0
crescente	30/12/95	7	20	97	0	0	0
crescente	25/01/96	1	24	91	0	0	0
crescente	25/01/96	2	23	95	0	0	1
crescente	25/01/96	3	23	96	0	0	1
crescente	25/01/96	4	23	97	0	0	0
crescente	26/01/96	5	22	97	1	0	0
crescente	26/01/96	6	21	97	0	0	0
crescente	26/01/96	7	25	97	0	0	0
crescente	26/01/96	1	25	90	0	0	0
crescente	26/01/96	2	25	94	0	0	1
crescente	26/01/96	3	24	94	0	0	1
crescente	26/01/96	4	23	97	0	1	3
crescente	27/01/96	5	23	97	0	0	0
crescente	27/01/96	6	23	97	0	0	0
crescente	27/01/96	7	26	92	0	0	0
crescente	27/01/96	1	22	97	1	0	0
crescente	27/01/96	2	22	98	1	0	0
crescente	27/01/96	3	21	98	0	0	1
crescente	27/01/96	4	21	98	0	0	0
crescente	27/01/96	5	21	98	0	0	0
crescente	27/01/96	6	20	98	0	0	0
crescente	27/01/96	7	23	98	0	0	1



**Anexo 3. Análises estatísticas referente a espécie *Coquillettidia venezuelensis*. As análises seguem uma forma sequencial aplicando o teste de Friedman Anova e na sequência o D. M. S., ou seja, as comparações múltiplas.**

**3.1. Análises estatísticas referente a atividade de *Coquillettidia venezuelensis* durante as fases do ciclo lunar (lua cheia, lua minguante, lua nova e lua crescente).**

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (coqui2.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 84, df = 3) = 1.966337 **p < .57943**

Coeff. of Concordance = .00780 Aver. rank r = -.0042

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
CHEIA	2.55357146	214.5	1.67857134	2.73821998
MINGUANTE	2.44047618	205	1.44047618	2.62220025
NOVA	2.41071439	202.5	1.33333361	2.43138766
CRESCENTE	2.59523821	218	2.59523821	6.57508802

A hipótese H0 foi aceita pelo teste de Friedman, não sendo necessário realizar as comparações múltiplas.

**3.2. Análises estatísticas referente a *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua cheia.**

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tsqrui.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 37.20234 **p < .00000**

Coeff. of Concordance = .51670 Aver. rank r = .47276

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.45833349	65.5	2.91666651	2.67847776
Hora2	5.45833349	65.5	2.74999976	2.13733053
Hora3	4.58333349	55	2.74999976	3.51942658
Hora4	4.41666651	53	2.5	4.40041304
Hora5	3.58333325	43	0.83333331	1.11464083
Hora6	2.25	27	0	—
Hora7	2.25	27	0	—

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

<b>Soma Ranks</b>		<b>65,5</b>		<b>65.5</b>	<b>55</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Horas</b>		<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>65.5</b>	<b>1</b>	0							
<b>65.5</b>	<b>2</b>	0	0						
<b>55</b>	<b>3</b>	10.5	10.5	0					
<b>53</b>	<b>4</b>	12.5	12.5	2	0				
<b>43</b>	<b>5</b>	22.5	22.5	12	10	0			
<b>27</b>	<b>6</b>	<b>38.5</b>	<b>38.5</b>	28	26	16	0		
<b>27</b>	<b>7</b>	<b>38.5</b>	<b>38.5</b>	28	26	16	0	0	

Observamos acima que, para um nível de significância menor do que 1,1% podemos rejeitar a hipótese  $H_0$  nas seguintes comparações múltiplas.

Hora1 vs. Hora6;                      Hora1 vs. Hora7;  
 Hora2 vs. Hora6;                      Hora2 vs. Hora7;

### 3.3. Análises estatísticas referente a espécie *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua minguante.

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)**

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 33.83058 **p < .00001**

Coeff. of Concordance = .46987 Aver. rank r = .42168

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.25	63	3.25	2.92715
Hora2	4.875	58.5	2.25	3.30633
Hora3	5.5833335	67	3	4.15605
Hora4	3.7916667	45.5	0.75	0.96531
Hora5	3.4166667	41	0.75	1.3568
Hora6	2.5833333	31	0.0833333	0.28868
Hora7	2.5	30	0	—

A hipótese  $H_0$  foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas:

<b>Soma Ranks</b>		<b>63</b>	<b>58.5</b>	<b>67</b>	<b>45.5</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>30</b>
<b>Horas</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>63</b>	<b>1</b>	0						
<b>58.5</b>	<b>2</b>	4.5	0					
<b>67</b>	<b>3</b>	4	8.5	0				
<b>45.5</b>	<b>4</b>	17.5	13	21.5	0			
<b>41</b>	<b>5</b>	22	17.5	26	4.5	0		
<b>31</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	27.5	<b>36</b>	14.5	10	0	

30                      7                      33                      28.5                      37                      15.5                      11                      1                      0

Neste caso, rejeitamos  $H_0$  nas seguintes comparações.

Nível de Significância	Comparações
4%	Hora1 vs. Hora6;
3%	Hora1 vs. Hora7;
1,1%	Hora3 vs. Hora6;
<1,1%	Hora3 vs. Hora7;

### 3.4. Análises estatísticas referente a espécie *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua nova.

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 28.41683 **p < .00008**

Coeff. of Concordance = .39468 Aver. rank r = .33965

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.1666665	62	2.5	3.11886
Hora2	5.7083335	68.5	3.4166667	3.75278
Hora3	3.9583333	47.5	1.6666666	2.83912
Hora4	4.1666665	50	1.0833334	1.24011
Hora5	3.9166667	47	0.5833334	0.66856
Hora6	2.6666667	32	0.0833333	0.28868
Hora7	2.4166667	29	0	—

A hipótese  $H_0$  foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		62	68.5	47.5	50	47	32	29
Horas		1	2	3	4	5	6	7
62	1	0						
68.5	2	6.5	0					
47.5	3	14.5	21	0				
50	4	12	18.5	2.5	0			
47	5	15	21.5	0.5	3	0		
32	6	30	36.5	15.5	18	15	0	
29	7	33	39.5	18.5	21	18	3	0

Neste caso, rejeitamos  $H_0$  nas seguintes comparações:

Nível de Significância	Comparações
<10%	Hora1 vs. Hora6;
3%	Hora1 vs. Hora7;
<1,1%	Hora2 vs. Hora6 e Hora2 vs. Hora7;

### 3.5. Análises estatísticas referente a espécie *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua crescente.

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)**

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 28.75546 **p < .00007**

Coeff. of Concordance = .39938 Aver. rank r = .34478

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.7916665	57.5	2.25	2.73446
Hora2	5.3333335	64	7.8333335	14.3136
Hora3	4.7916665	57.5	3.8333333	6.13238
Hora4	4.5416665	54.5	2.6666667	4.63844
Hora5	3.2916667	39.5	1.3333334	2.77434
Hora6	2.7083333	32.5	0.1666667	0.38925
Hora7	2.5416667	30.5	0.0833333	0.28868

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		57.5	64	57.5	54.5	39.5	32.5	30.5
Horas		1	2	3	4	5	6	7
57.5	1	0						
64	2	6.5	0					
57.5	3	0	6.5	0				
54.5	4	3	9.5	3	0			
39.5	5	18	24.5	18	15	0		
32.5	6	25	31.5	25	22	7	0	
30.5	7	27	33.5	27	24	9	2	0

Neste caso, rejeitamos H0 nas seguintes comparações.

**Nível de Significância**

<10%

<3%

**Comparações**

Hora2 vs. Hora6;

Hora2 vs. Hora7;



**Anexo 4. Análises estatísticas referentes as fêmeas e machos de *Coquillettidia venezuelensis*. As análises seguem uma forma sequencial aplicando o teste de Friedman Anova e na sequência o D.M.S, ou seja, as comparações múltiplas.**

**4.1. Análises estatísticas referente as fêmeas(A) e machos(B) respectivamente, de *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua cheia.**

#### **A) Fêmeas**

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tsqrui.sta)**

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 29.68354 **p < .00005**

Coeff. of Concordance = .41227 Aver. rank r = .35884

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.95833349	59.5	2	2.52262497
Hora2	4.95833349	59.5	1.91666663	2.15146184
Hora3	4.70833349	56.5	2.58333349	3.34278965
Hora4	4.91666651	59	1.74999988	2.49089265
Hora5	3.54166675	42.5	0.58333337	0.79296148
Hora6	2.45833325	29.5	0	—
Hora7	2.45833325	29.5	0	—

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

**$\alpha=0.04 \Rightarrow \text{d.m.s.}=32$**

**$\alpha=0.03 \Rightarrow \text{d.m.s.}=33$**

**$\alpha=0.011 \Rightarrow \text{d.m.s.}=36$**

Soma Ranks		59.5	59.5	56.5	59	42.5	29.5	29.5
Horas		1	2	3	4	5	6	7
59.5	1	0						
59.5	2	0	0					
56.5	3	3	3	0				
59	4	0.5	0.5	0	0			
42.5	5	17	17	14	16.5	0		
29.5	6	30	30	27	29.5	13	0	
29.5	7	30	30	27	29.5	13	0	0

Assumindo que ao nível de significância 0.10 o valor crítico da estatística do teste é menor do que 29. Neste caso rejeitamos a hipótese  $H_0$  nas seguintes comparações.

Hora1 vs. Hora6;	Hora1 vs. Hora7;
Hora2 vs. Hora6;	Hora2 vs. Hora7;
Hora4 vs. Hora6;	Hora4 vs. Hora7;

## B) Machos

**Friedman ANOVA** and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 24.35398 **p < .00045**

Coeff. of Concordance = .33825 Aver. rank r = .27809

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.08333349	61	0.91666669	1.08362472
Hora2	5.33333349	64	0.83333337	0.71774054
Hora3	3.66666675	44	0.16666667	0.38924947
Hora4	3.91666675	47	0.75	2.00567389
Hora5	3.83333325	46	0.25	0.45226699
Hora6	3.08333325	37	0 --	
Hora7	3.08333325	37	0 --	

A hipótese  $H_0$  foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		61	64	44	47	46	37	37
Horas		1	2	3	4	5	6	7
61	1	0						
64	2	3	0					
44	3	17	20	0				
47	4	14	17	3	0			
46	5	16	19	2	1	0		
37	6	24	27	7	10	9	0	
37	7	24	27	7	10	9	0	0

Neste caso, não é possível detectarmos aonde se localiza(m) a(s) diferença(s) duas à duas, utilizando as comparações múltiplas.

Obs: Sabemos que pelo menos uma das horas difere das demais, mas esta diferença não pode ser detectada devido as baixas contagens de machos e ao baixo poder do teste.

**4.2. Análises estatísticas referente as fêmeas (A) e machos (B) repectivamente, de *coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua minguante.**

**A) Fêmeas**

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 28.42953 **p < .00008**

Coeff. of Concordance = .39485 Aver. rank r = .33984

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.29167	63.5	2.166667	2.208798
Hora2	4.70833	56.5	1.666667	2.806918
Hora3	5.20833	62.5	2	3.275252
Hora4	3.83333	46	0.583333	0.900337
Hora5	3.625	43.5	0.75	1.356801
Hora6	2.66667	32	0 --	
Hora7	2.66667	32	0 --	

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas

Soma Ranks		63.5	56.5	62.5	46	43.5	32	32
Horas		1	2	3	4	5	6	7
63.5	1	0						
56.5	2	7	0					
62.5	3	1	6	0				
46	4	17.5	20.5	16.5	0			
43.5	5	20	13	19	2.5	0		
32	6	31.5	23.5	30.5	14	11.5	0	
32	7	31.5	23.5	30.5	14	11.5	0	0

Estamos assumindo que ao nível de significância 0.10 o valor crítico da estatística do teste é menor do que 29. Neste caso rejeitamos a hipótese H0 nas seguintes comparações.

Hora1 vs. Hora6; Hora1 vs. Hora7;  
 Hora3 vs. Hora6; Hora3 vs. Hora7;

## B) Machos

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 24.73220 **p < .00038**

Coeff. of Concordance = .34350 Aver. rank r = .28382

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.25	63	1.08333	1.1645
Hora2	4.25	51	0.58333	0.9962
Hora3	4.958333	59.5	1	1.41421
Hora4	3.708333	44.5	0.16667	0.38925
Hora5	3.208333	38.5	0	—
Hora6	3.416667	41	0.08333	0.28868
Hora7	3.208333	38.5	0	—

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		63	51	59.5	44.5	38.5	41	38.5
Horas		1	2	3	4	5	6	7
63	1	0						
51	2	12	0					
59.5	3	3.5	8.5	0				
44.5	4	18.5	6.5	15	0			
38.5	5	24.5	12.5	21	6	0		
41	6	22	10	18.5	3.5	2.5	0	
38.5	7	24.5	12.5	21	6	0	2.5	0

Para os machos não foi possível detectarmos aonde se localiza(m) a(s) diferença(s) duas a duas utilizando as comparações múltiplas devido as baixas contagens.



**4.3. Análises estatísticas referente as fêmeas (A) e machos (B) respectivamente, de *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua nova.**

**A) Fêmeas**

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 23.41649 **p < .00067**

Coeff. of Concordance = .32523 Aver. rank r = .26389

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.04167	60.5	1.916667	2.35327
Hora2	5.16667	62	2.75	3.414541
Hora3	4.08333	49	1.166667	2.55248
Hora4	4.41667	53	1	1.044466
Hora5	4.04167	48.5	0.5	0.6742
Hora6	2.625	31.5	0	—
Hora7	2.625	31.5	0	—

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		60.5	62	49	53	48.5	31.5	31.5
Horas		1	2	3	4	5	6	7
60.5	1	0						
62	2	1.5	0					
49	3	11.5	13	0				
53	4	7.5	9	16.5	0			
48.5	5	12	13.5	0.5	4.5	0		
31.5	6	29	30.5	17.5	21.5	17	0	
31.5	7	29	30.5	17.5	21.5	17	0	0

Estamos assumindo que ao nível de significância 0.10 o valor crítico da estatística do teste é menor do que 29. Neste caso rejeitamos a hipótese H0 nas seguintes comparações.

Hora1 vs. Hora6;                      Hora1 vs. Hora7;  
 Hora2 vs. Hora6;                      Hora2 vs. Hora7;

## B) Machos

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 15.34884 **p < .01773**

Coeff. of Concordance = .21318 Aver. rank r = .14165

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.75	57	0.58333	0.90034
Hora2	4.875	58.5	0.66667	0.98473
Hora3	4.458333	53.5	0.5	0.90453
Hora4	3.5	42	0.08333	0.28868
Hora5	3.583333	43	0.08333	0.28868
Hora6	3.541667	42.5	0.08333	0.28868
Hora7	3.291667	39.5	0	—

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		57	58.5	53.5	42	43	42.5	39.5
Horas		1	2	3	4	5	6	7
57	1	0						
58.5	2	1.5	0					
53.5	3	3.5	5	0				
42	4	15	16.5	11.5	0			
43	5	14	15.5	10.5	1	0		
42.5	6	14.5	16	10	0.5	0.5	0	
39.5	7	17.5	19	13	2.5	3.5	3	0

Neste caso, não é possível detectarmos aonde se localiza(m) a(s) diferença(s) duas à duas, utilizando as comparações múltiplas.

**4.4. Análises estatísticas referente as fêmeas (A) e machos (B) respectivamente, de *Coquillettidia venezuelensis* durante a fase de lua crescente.**

### A) Fêmeas

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrui.sta)**ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 26.21053 **p < .00020**

Coeff. of Concordance = .36404 Aver. rank r = .30622

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.875	58.5	1.5	1.507557
Hora2	5.16667	62	3.583333	5.91544
Hora3	4.25	51	1.666667	2.741378
Hora4	4.625	55.5	1.833333	3.379977
Hora5	3.5	42	1.083333	2.193309
Hora6	2.875	34.5	0.083333	0.288675
Hora7	2.70833	32.5	0	—

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		58.5	62	51	55.5	42	34.5	32.5
Horas		1	2	3	4	5	6	7
58.5	1	0						
62	2	3.5	0					
51	3	7.5	11	0				
55.5	4	3	6.5	4.5	0			
42	5	16.5	20	9	13.5	0		
34.5	6	24	27.5	16.5	21	7.5	0	
32.5	7	26	29.5	18.5	23	9.5	2	0

Estamos assumindo que ao nível de significância 0.10 o valor crítico da estatística do teste é menor do que 29. Neste caso rejeitamos a hipótese nula nas seguintes comparações.

Hora2 vs. Hora7;

**B) Machos**

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)**

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 22.91566 **p < .00083**

Coeff. of Concordance = .31827 Aver. rank r = .25630

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.208333	50.5	0.75	1.48477
Hora2	5.208333	62.5	4.25	8.54001
Hora3	4.958333	59.5	2.16667	3.45972
Hora4	4.041667	48.5	0.83333	1.52753
Hora5	3.333333	40	0.25	0.62158
Hora6	3.083333	37	0.08333	0.28868
Hora7	3.166667	38	0.08333	0.28868

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman . Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		50.5	62.5	59.5	48.5	40	37	38
Horas		1	2	3	4	5	6	7
50.5	1	0						
62.5	2	12	0					
59.5	3	9	3	0				
48.5	4	2	14	11	0			
40	5	10.5	22.5	19.5	8.5	0		
37	6	13.5	25.5	22.5	11.5	3	0	
38	7	12.5	24.5	21.5	10.5	2	1	0

Não foi possível detectarmos as diferenças nas comparações múltiplas.

#### **4.5. Análises estatísticas de *Coquillettidia venezuelensis* do total de todas as horas nas quatro fases do ciclo lunar.**

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (tscrqui.sta)**

ANOVA Chi Sqr. (N = 48, df = 6) = 119.0601 **p < .00000**

Coeff. of Concordance = .41340 Aver. rank r = .40092

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.166667	248	2.7291665	2.8037939
Hora2	5.34375	256.5	4.0625	7.7388387
Hora3	4.729167	227	2.8124998	4.2709122
Hora4	4.229167	203	1.7500001	3.2973232
Hora5	3.552083	170.5	0.8750001	1.6454321



Hora6	2.552083	122.5	0.0833333	0.2793102
Hora7	2.427083	116.5	0.0208333	0.1443376

$\alpha=0.05 \Rightarrow d.m.s.=62,411$

$\alpha=0.01 \Rightarrow d.m.s.=73,067$

$\alpha=0.001 \Rightarrow d.m.s.=85,759$

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Partiremos para as comparações múltiplas.

Soma Ranks		248	256.5	227	203	170.5	122.5
Horas		1	2	3	4	5	6
248	1	0					
256.5	2	8.5	0				
227	3	21	29.5	0			
203	4	45	53.5	24	0		
170.5	5	77.5	86	56.5	32.5	0	
122.5	6	125.5	134	104.5	80.5	48	0
116.5	7	131.5	140	110.5	86.5	54	6

Neste caso rejeitamos H0 nas seguintes comparações múltiplas.

**Nível de Significância**

<1%

<0,1%

**Comparações**

Hora1 vs. Hora4;

Hora1 vs. Hora5;

Hora1 vs. Hora6;

Hora1 vs. Hora7;

Hora2 vs. Hora4;

Hora2 vs. Hora5;

Hora2 vs. Hora6;

Hora2 vs. Hora7;

Hora3 vs. Hora6;

Hora3 vs. Hora7;

Hora4 vs. Hora6;

Hora4 vs. Hora7;

**Anexo 5. Análises estatísticas referentes a espécie *Aedes scapularis*.**  
**As análises seguem uma forma sequencial aplicando o teste de Friedman Anova e na sequência o D.M.S, ou seja, as comparações múltiplas.**

### **5.1. Análise da atividade de *Aedes scapularis* durante as fases do ciclo lunar (lua cheia, lua minguante, lua nova e lua crescente).**

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance (teste8.sta)**

ANOVA Chi Sqr. (N = 84, df = 3) = 7.988372 **p < .04627**

Coeff. of Concordance = .03170 Aver. rank r = .02003

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Cheia	2.69047618	226	0.61904758	1.17098212
Minguante	2.35714293	198	0.21428572	0.51650888
Nova	2.53571439	213	0.64285707	1.81455171
Crescente	2.41666675	203	0.33333334	0.81156301

Soma Ranks		226	198	213	203
	Luas	Cheia	Minguante	Nova	Crescente
226 Cheia		0			
198 Minguante		28	0		
213 Nova		13	15	0	
203 Crescente		23	5	10	0

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman (**P<.04627**) e realizando as comparações múltiplas observamos que houve diferença entre a Lua Minguante e a Lua Cheia, com um nível de significância pouco maior que 10%.

### **5.2. Análises estatísticas de *Aedes scapularis* durante a fase de lua cheia.**

**Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance**

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 12.71875 **p < .04776**

Coeff. of Concordance = .17665 Aver. rank r = .10180

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.70833349	56.5	0.91666669	1.08362472
Hora2	4.625	55.5	1.33333337	1.77525079
Hora3	4.58333349	55	0.83333331	1.46680439
Hora4	3.83333325	46	0.41666669	0.90033668
Hora5	3.91666675	47	0.58333331	1.16450012
Hora6	3.45833325	41.5	0.25	0.62158155
Hora7	2.875	34.5	0	—

Soma Ranks		56.5	55.5	55	46	47
Horas		1	2	3	4	5
56.5	1	0				
55.5	2	1	0			
55	3	1.5	0.5	0		
46	4	10.5	9.5	9	0	
47	5	9.5	8.5	8	1	0
41.5	6	15	14	13.5	4.5	5.5
34.5	7	22	21	7.5	11.5	12.5

Neste caso a hipótese  $H_0$  foi rejeitada pelo teste de Friedman. Apesar de existirem diferenças significativas, não foi possível detectarmos aonde está a diferença na comparação duas à duas. Nesta situação, teremos as seguintes diferenças mínimas significativas:

$$\alpha=0.04 \Rightarrow d.m.s.=32$$

$$\alpha=0.03 \Rightarrow d.m.s.=33$$

$$\alpha=0.011 \Rightarrow d.m.s.=36$$

### 5.3. Análises estatísticas de *Aedes scapularis* durante a fase de lua minguante.

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 21.20930 **p < .00169**

Coeff. of Concordance = .29457 Aver. rank r = .23044

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	5.45833349	65.5	0.66666669	0.65133893
Hora2	4.41666651	53	0.5	0.90453404
Hora3	3.70833325	44.5	0.08333334	0.28867516
Hora4	3.70833325	44.5	0.08333334	0.28867516
Hora5	3.41666675	41	0	—
Hora6	3.875	46.5	0.16666667	0.38924947
Hora7	3.41666675	41	0	—

Soma Ranks		65.5	53	44.5	44.5	41	46.5	41
Horas		1	2	3	4	5	6	7
65.5	1	0						
53	2	12.5	0					
44.5	3	21	8.5	0				
44.5	4	21	8.5	0	0			
41	5	24.5	12	3.5	3.5	0		
46.5	6	19	6.5	2	2	5.5	0	
41	7	24.5	12	3.5	3.5	0	5.5	0

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman, mas pelas comparações múltiplas não foi possível detectar as diferenças entre as horas.

#### 5.4. Análises estatísticas de *Aedes scapularis* durante a fase de lua nova.

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 11.52688 **p <**

**.07343**

Coeff. of Concordance = .16010 Aver. rank r = .08374

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.791667	57.5	1.583333	3.679386
Hora2	4.291667	51.5	1	2.215647
Hora3	4.583333	55	1	1.758098
Hora4	3.75	45	0.333333	0.651339
Hora5	3.75	45	0.333333	0.651339
Hora6	3.375	40.5	0.166667	0.57735
Hora7	3.458333	41.5	0.083333	0.288675

A hipótese H0 foi rejeitada pelo teste de Friedman. Mas, como nas outras luas, não foi possível detectar as diferenças duas a duas.

#### 5.5. Análises estatísticas de *Aedes scapularis* durante a fase de lua crescente.

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance

ANOVA Chi Sqr. (N = 12, df = 6) = 4.459770 **p < .61472**

Coeff. of Concordance = .06194 Aver. rank r = -.0233

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
Hora1	4.375	52.5	0.583333	1.240112
Hora2	4.208333	50.5	0.416667	0.900337
Hora3	4.25	51	0.333333	0.492366
Hora4	4.166667	50	0.583333	1.240112
Hora5	3.541667	42.5	0.166667	0.57735
Hora6	3.875	46.5	0.166667	0.389249
Hora7	3.583333	43	0.083333	0.288675



A hipótese  $H_0$  foi aceita, ou seja, não existem diferenças significativas entre as horas na lua crescente.

### 5.6 - Análises estatísticas de *Aedes scapularis* do total de todas as horas nas quatro fases do ciclo lunar.

Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance

ANOVA Chi Sqr. (N = 48, df = 6) = 38.09137 **p < .00000**

Coeff. of Concordance = .13226 Aver. rank r = .11380

	Average Rank	Sum of Ranks	Mean	Std.Dev.
HORA 1	4.83333349	232	0.93749988	2.01490474
HORA 2	4.38541651	210.5	0.81249988	1.55270863
HORA 3	4.28125	205.5	0.56250006	1.20117426
HORA 4	3.86458325	185.5	0.35416669	0.83766603
HORA 5	3.65625	175.5	0.2708334	0.7362811
HORA 6	3.64583325	175	0.18750001	0.49060318
HORA 7	3.33333325	160	0.04166667	0.20194095

A hipótese  $H_0$  foi rejeitada pelo teste de Friedman.

Soma Ranks		232	210.5	205.5	185.5	175.5
Horas		1	2	3	4	5
232	1	0				
210.5	2	21.5	0			
205.5	3	26.5	5	0		
185.5	4	46.5	25	20	0	
175.5	5	56.5	35	30	10	0
175	6	57	35.5	0.5	10.5	0.5
160	7	<b>72</b>	50.5	45.5	25.5	15.5

Para esta situação teremos as seguintes D.M.S.'s:

**$\alpha=0.05 \Rightarrow d.m.s.=62,411$**

**$\alpha=0.01 \Rightarrow d.m.s.=73,067$**

**$\alpha=0.001 \Rightarrow d.m.s.=85,759$**

Realizando as comparações múltiplas, observamos que a única diferença significativa encontrada à um nível pouco maior que 1%, é entre a Hora1 e a Hora7.

**Anexo 6. Análises estatísticas referente ao teste de Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta). As análises seguem uma forma sequencial para *Coquillettidia venezuelensis* (total - fêmeas e machos) e posteriormente para o *Aedes scapularis*.**

**Hipótese H0: A) = Hora 1 + Hora 2 + Hora 3 = Hora 4 + Hora 5 + Hora 6 + Hora 7**

**Hipótese H1: B) = Hora 1 + Hora 2 + Hora 3 ≠ Hora 4 + Hora 5 + Hora 6 + Hora 7**

**6.1. Análise estatística referente a espécie *Coquillettidia venezuelensis* durante as fases do ciclo lunar; lua cheia(a), minguante(b), nova(c) e crescente(d).**

**a) cheia**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	0	2.93405795	0.00334799

**b) Minguant**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	1	2.84514713	0.00444191

**c) nova**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	2.5	2.71178079	0.00669586

**d) crescente**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	0	2.80305958	0.00506508

**6.2. Análises estatísticas referente a fêmeas e machos respectivamente de *Coquillettidia venezuelensis* durante as fases de lua cheia (a), lua minguante (b), lua nova (C) e lua crescente.**

**a) Cheia (fêmeas)**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	1.5	2.31046224	<b>0.0208689</b>

**b) Minguante**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	2	2.75623608	<b>0.00585039</b>

**c) Nova**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	5	2.07322097	<b>0.0381597</b>

**d) Crescente**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	0	2.52050424	<b>0.0117235</b>

**a) Cheia (machos)**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	10	1.7837652	<b>0.07447128</b>

**b) Minguante**

**Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid			
	N	T	Z	p-level
A vs. B	12	0	2.36643195	<b>0.01796639</b>

**c) Nova****Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid	N	T	Z	p-level
A vs. B		12	0	2.66557002	0.00768965

**d) Crescente****Wilcoxon Matched Pairs Test (tscrqui.sta)**

	Valid	N	T	Z	p-level
A vs. B		12	2.5	2.36939549	0.01782309

**6.3. Análise estatística referente a espécie *Aedes scapularis* durante a fase de lua cheia (a), lua minguante (b), lua nova (c) e lua crescente (d).**

**a) cheia****Wilcoxon Matched Pairs Test (teeste15.sta)**

	Valid	N	T	Z	p-level
A vs. B		12	5.5	1.75035012	0.08006749

**b) Minguante****Wilcoxon Matched Pairs Test (teeste15.sta)**

	Valid	N	T	Z	p-level
A vs. B		12	4	2.39534187	0.01661058

**c) Nova****Wilcoxon Matched Pairs Test (teeste15.sta)**

	Valid	N	T	Z	p-level
A vs. B		12	3	2.10042024	0.0356997

**d) Crescente****Wilcoxon Matched Pairs Test (teeste15.sta)**

	Valid	N	T	Z	p-level
A vs. B		12	5	0.67419988	0.50018913



## Anexo 7. Modelos Lineares Generalizados.

Em muitas aplicações práticas a classe de Modelos Lineares Normais não é apropriada devido à existência de relações não lineares entre a resposta média e um conjunto de variáveis explicativas e erros de observação não Gaussianos com variâncias heterogêneas.

Neste caso, a classe de Modelos Lineares Generalizados é matematicamente tratável e evita a transformação dos dados originais para uma escala não natural. O desenvolvimento teórico está bem documentado em McCULLAGH & NELDER (1989) e algumas aplicações utilizando o pacote estatístico *S-Plus* estão em CHAMBERS & HASTIE (1992) e VENABLES & RIPLEY (1997).

Neste trabalho a variável resposta são dados de contagem com uma certa taxa média de ocorrência que é um candidato natural a ser modelado. Deseja-se investigar o efeito de variáveis preditoras nesta taxa. Claramente o modelo linear Gaussiano não é apropriado nesta situação, a não ser que os valores ajustados fossem restritos ao intervalo  $(0, \infty)$  o que não parece ser um procedimento razoável pois implicaria em restrições sobre os coeficientes dos preditores. Além disso, a distribuição mais razoável para os erros do modelo é a de Poisson, na qual a variância da resposta depende da média que por sua vez está sendo modelada como função dos preditores.

Especificamente, o modelo utilizado aqui requer uma *função de ligação*

$$\log(\mu) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$$

que descreve como a média do processo  $\mu$  depende dos  $p$  preditores lineares  $x_1, \dots, x_p$  e uma *função de variância* que descreve a dependência da variância das observações na média do processo. Neste trabalho temos que  $\text{Var}(y) = \mu$ . O modelo é estimado via *máxima verossimilhança* utilizando-se o algoritmo iterativo conhecido na literatura como *mínimos quadrados reponderados* e a inferência é baseada em distribuições assintóticas dos estimadores.

Os resíduos são definidos como

$$r_i = \text{sign}(y_i - \mu_i) \sqrt{d_i} \quad (1)$$

onde  $d_i$  é a contribuição da  $i$ -ésima observação para a estatística *Deviance* definida como  $D = \sum_i r_i^2$ .

Estes resíduos (Figuras, 13, 14, 15, 16) são adequados para detectar observações com muita influência no procedimento de ajuste. Esta estatística é análoga à soma de quadrados residual nos modelos lineares clássicos, i.e., o ajuste será tanto melhor quanto menor for o valor de  $D$ .

As variáveis preditoras selecionadas para esta análise são: fase da lua (um fator com quatro níveis), período da coleta (um fator com sete níveis), temperatura e umidade relativa (ambas contínuas), além da interação entre a fase da lua e a temperatura. Esta interação é importante para explicar como o efeito da temperatura na contagem de insetos pode se alterar com a fase da lua. Devido à presença de fatores neste modelo (fase da lua e período de coleta) é necessário acrescentar algum tipo de restrição para que ele possa ser estimado. Neste trabalho foi utilizada a restrição de que a soma dos coeficientes dos fatores é igual a zero e isto deve ser levado em conta na hora de interpretar as estimativas.

A Tabela III apresenta as estimativas de máxima verossimilhança deste modelo, os erros padrões das estimativas e os valores observados das estatísticas de teste.

Tabela III. Estimativas dos coeficientes do Modelo Linear Generalizado para *Coquillettidia venezuelensis*, dados obtidos a partir do Anexo 1.

Coeficientes	Estimativa	Erro Padrão	valor t
Intercepto	-3.645	0.998	-3.650
cheia	3.246	0.860	3.773*
minguante	-3.078	0.748	-4.115*
nova	1.448	0.703	2.061*
temperatura	0.224	0.020	10.941**
hora1	0.285	0.060	4.796*
hora2	0.028	0.037	0.762
hora3	-0.075	0.032	-2.378*
hora4	-0.163	0.033	-4.909*
hora5	-0.494	0.084	-5.898*
hora6	-0.651	0.142	-4.588*
umidade relativa	-0.015	0.010	-1.530
cheia*temperatura	-0.156	0.040	-3.868*
minguante*temperatura	0.135	0.034	3.980*
nova*temperatura	-0.079	0.033	-2.376*

\* estatisticamente significativo

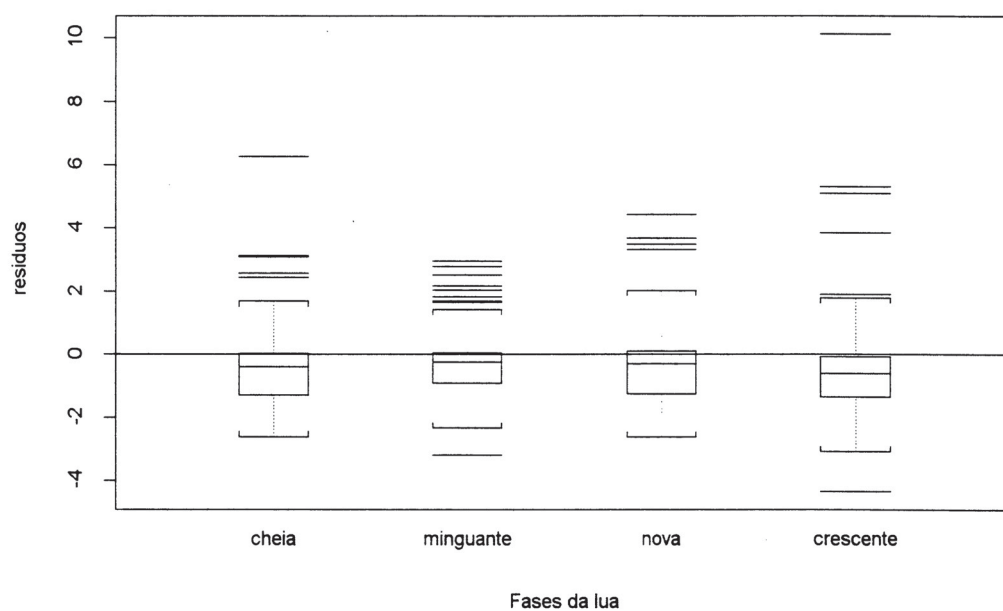
\*\* altamente significativo

Deviance Residual: 751.3354 com 321 graus de liberdade

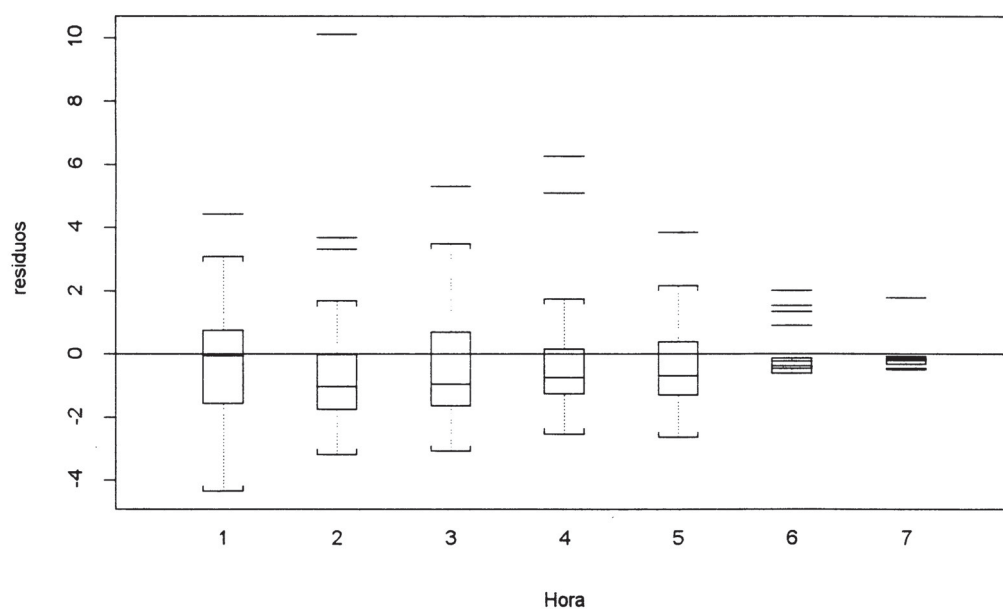
Assim, o modelo estimado estabelece a seguinte relação entre as variáveis preditoras e a média do processo,

$$\begin{aligned} \log(\mu) = & -3.645 + 3.246*\text{cheia} - 3.078*\text{minguante} + 1.448*\text{nova} + 0.224*\text{temperatura} \\ & + 0.285*\text{hora1} + 0.028*\text{hora2} - 0.075*\text{hora3} - 0.163*\text{hora4} - 0.494*\text{hora5} \\ & - 0.651*\text{hora6} - 0.015*\text{umidade relativa} - 0.156*\text{cheia*temperatura} \\ & + 0.135*\text{minguante*temperatura} - 0.079*\text{nova*temperatura}. \end{aligned}$$

Por exemplo, a contagem esperada de insetos nas condições: lua cheia, temperatura 20°C período de coleta=hora1 e umidade relativa = 98 % será 0.80, ou seja, 1 inseto.



**Figura 13.** Ilustração do resíduo para *Coquillettidia venezuelensis* distribuídos conforme as fases lunares.



**Figura 14.** Ilustração do resíduo para *Coquillettidia venezuelensis* distribuído de acordo com os intervalos horários.

O mesmo modelo foi estimado para a contagem total de *Aedes scapularis*. Os resultados estão resumidos na tabela IV abaixo.

Tabela IV . Estimativas dos coeficientes do modelo para a espécie *Aedes scapularis*, dados obtidos a partir do Anexo 2.

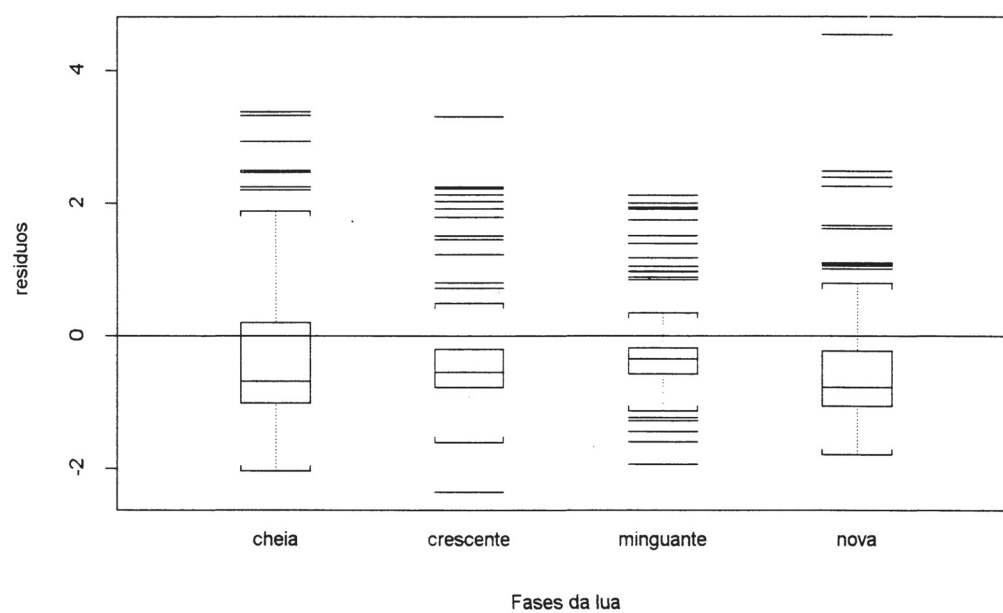
Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	valor t
Intercepto	4.732	1.535	3.083
cheia	1.587	1.443	1.100
minguante	-1.049	1.30	-0.807
nova	-4.367	1.672	-2.611*
temperatura	0.101	0.039	2.592*
hora1	0.125	0.116	1.073
hora2	0.002	0.081	0.049
hora3	-0.084	0.069	-1.210
hora4	-0.090	0.061	-1.480
hora5	-0.139	0.058	-2.385*
hora6	-0.367	0.102	-3.590*
umidade relativa	-0.087	0.015	-5.934*
cheia*temperatura	-0.054	0.067	-0.803
minguante*temperatura	0.053	0.062	0.849
nova*temperatura	0.173	0.077	2.246*

Deviance Residual: 376.9922 com 321 graus de liberdade

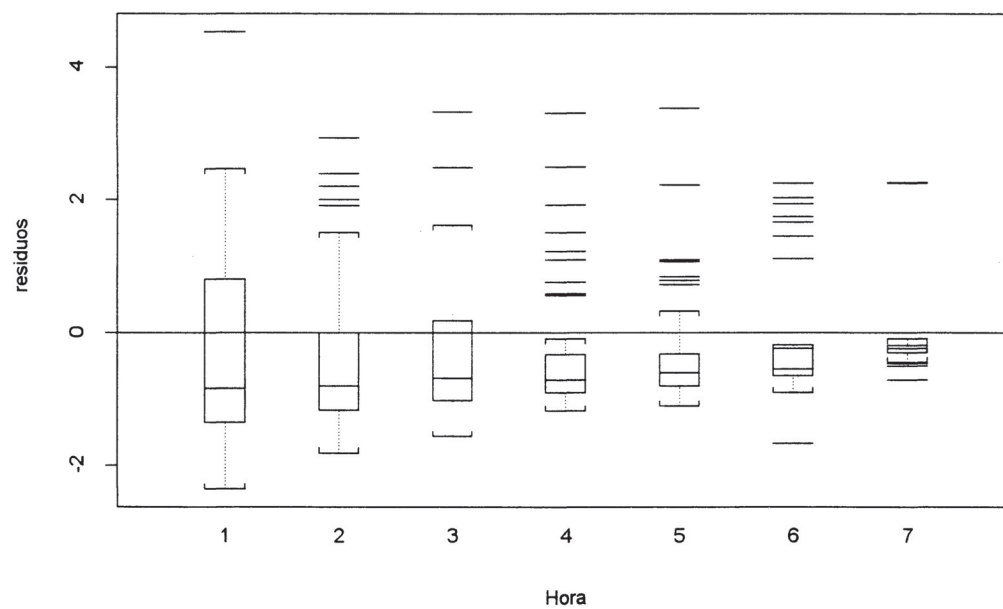
Assim, para a espécie *Aedes scapularis* o modelo estimado estabelece a seguinte relação entre as variáveis preditoras e a média do processo,

$$\begin{aligned} \log(\mu) = & 4.732 + 1.587*\text{cheia} - 1.049*\text{minguante} - 4.367*\text{nova} + 0.101*\text{temperatura} \\ & + 0.125*\text{hora1} + 0.002*\text{hora2} - 0.084*\text{hora3} - 0.090*\text{hora4} - 0.139*\text{hora5} \\ & - 0.367*\text{hora6} - 0.087*\text{umidade relativa} - 0.054*\text{cheia*temperatura} \\ & + 0.053*\text{minguante*temperatura} + 0.173*\text{nova*temperatura}. \end{aligned}$$





**Figura 15.** Ilustração do resíduo para *Aedes scapularis* distribuídos conforme as fases lunares.



**Figura 16.** Ilustração do resíduo para *Aedes scapularis* distribuído de acordo com os intervalos horário.